



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“APLICACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO A BASE DE
PROPOLEO PARA EL MANEJO POST – COSECHA DE UVILLA
(*Physalis peruviana l.*)”**

Trabajo de titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR: Martha Marisol Sani Leon

DIRECTOR: Luis Fernando Arboleda Álvarez PhD

RIOBAMBA- ECUADOR

2020

© 2020, Martha Marisol Sani Leon.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Martha Marisol Sani Leon declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

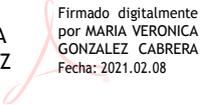
Riobamba, 24 de Diciembre del 2020

Martha Marisol Sani Leon.

060607508-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Trabajo Experimental “**APLICACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO A BASE DE PROPÓLEO PARA EL MANEJO POST-COSECHA DE UVILLA SILVESTRE (*Physalis peruviana l* .)**” realizado por la señorita: **Martha Marisol Sani Leon**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación

	FIRMA	FECHA
<p>BQF. María Verónica Gonzales Cabrera</p> <p>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</p>	<p>MARIA VERONICA GONZALEZ</p>  <p>Firmado digitalmente por MARIA VERONICA GONZALEZ CABRERA Fecha: 2021.02.08</p> <hr/> <p>CABRERA 22:08:02 -0500</p>	<p>2020/12/24</p>
<p>Ing. Arboleda Alvarez Luis Fernando. PhD.</p> <p>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</p>	<p>LUIS FERNANDO ARBOLEDA ALVAREZ</p>  <p>Firmado digitalmente por LUIS FERNANDO ARBOLEDA ALVAREZ Fecha: 2021.02.04 21:17:05:00</p> <hr/>	<p>2020/12/24</p>
<p>Dra. Moreno Andrade Georgina Ipatia.</p> <p>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</p>	<p>GEORGINA</p>  <p>Firmado digitalmente por GEORGINA IPATIA MORENO ANDRADE Fecha: 2021-02-04 21:17:05:00</p> <hr/>	<p>2020/12/24</p>

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico a Dios por darme la vida y las fuerzas para lograr cada meta propuesta incluyendo este momento , a mis ángeles, dos de ellos Martha y Sandra quienes con su pronta partida dejaron una huella de dolor pero a la vez la enseñanza de lo impredecible que es la vida y que hay que aprovecharla al máximo dejando atrás al pasado y a Victoria y Alejandra quienes llegaron para darme su amor y dejarme ver con ojos nuevos un mundo donde se puede conseguir todo lo que nos proponemos mientras tengamos motivación y ganas de hacerlo. A la vez hago mención a mis hermanos Judith, Wilson, Byron, Erika y Alex quienes fueron un pilar fundamental en esta fase de mi vida.

Martha

AGRADECIMIENTO

A Dios por infundirme un espíritu de lucha para alcanzar el objetivo que me propuse desde que era una niña. De forma especial agradezco al Dr. Luis Arboleda y Dra. Georgina Moreno quienes desde el primer momento me supieron brindar su apoyo, conocimiento y tiempo para poder desarrollar el trabajo presentado. A la vez dejo ver mi gratitud a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a quien considero mi hogar, por haberme abierto sus puertas.

Martha

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Las frutas.....	3
1.1.1. <i>Generalidades.....</i>	<i>3</i>
1.1.2. <i>Composición nutricional.....</i>	<i>3</i>
1.1.2.1. <i>Agua.....</i>	<i>3</i>
1.1.2.2. <i>Vitaminas.....</i>	<i>4</i>
1.1.2.3. <i>Minerales.....</i>	<i>4</i>
1.1.2.4. <i>Fibra.....</i>	<i>4</i>
1.1.2.5. <i>Compuestos bioactivos.....</i>	<i>5</i>
1.1.3. <i>Maduración de las frutas.....</i>	<i>5</i>
1.1.3.1. <i>Madurez fisiológica.....</i>	<i>5</i>
1.1.3.2. <i>Madurez Hortícola.....</i>	<i>5</i>
1.1.3.3. <i>Madurez de consumo u organoléptica.....</i>	<i>5</i>
1.1.4. <i>Actividad Respiratoria.....</i>	<i>6</i>
1.1.5. <i>Clasificación de las frutas de acuerdo a su patrón respiratorio.....</i>	<i>6</i>
1.1.5.1. <i>Frutos climatéricos.....</i>	<i>6</i>
1.1.5.2. <i>Frutos no climatéricos.....</i>	<i>6</i>
1.2. Uvilla.....	7
1.2.1. <i>Generalidades.....</i>	<i>7</i>
1.2.2. <i>Origen.....</i>	<i>8</i>
1.2.3. <i>Taxonomía y descripción botánica.....</i>	<i>8</i>
1.2.3.1. <i>Taxonomía.....</i>	<i>8</i>
1.2.3.2. <i>Descripción botánica.....</i>	<i>8</i>
1.2.4. <i>Composición nutricional.....</i>	<i>11</i>

1.2.5.	Variedades y eco tipos	12
1.2.5.1.	<i>Variedad</i>	12
1.2.5.2.	<i>Ecotipos</i>	12
1.2.6.	Cosecha del cultivo de uvilla	12
1.2.7.	Características post - cosecha	13
1.2.7.1.	<i>Calidad</i>	13
1.2.7.2.	<i>Clasificación</i>	13
1.2.8.	Enfermedades post – cosecha	14
1.2.8.1.	<i>Enfermedades causadas por hongos</i>	14
1.2.8.2.	<i>Enfermedades ocasionadas por bacterias</i>	15
1.2.9.	Cadena de Producción	15
1.2.9.1.	<i>Recepción de Materia Prima</i>	15
1.2.9.2.	<i>Pelado</i>	16
1.2.9.3.	<i>Selección</i>	16
1.2.9.4.	<i>Limpieza</i>	16
1.2.9.5.	<i>Acondicionamiento</i>	16
1.2.9.6.	<i>Empacado</i>	17
1.2.9.7.	<i>Almacenamiento</i>	17
1.2.9.8.	<i>La comercialización</i>	17
1.3.	Propóleo	18
1.3.1.	Generalidades	18
1.3.2.	Recolección del propóleo	19
1.3.2.1.	<i>Método de recolección por raspado</i>	19
1.3.2.2.	<i>Método de recolección por mallas</i>	19
1.3.3.	Composición	20
1.3.4.	Características organolépticas	20
1.3.5.	Procesamiento del propóleo	21
1.3.5.1.	<i>Preparación de extracto de propóleo</i>	21
1.3.6.	Usos del propóleo en la industria alimentaria	21
1.4.	Recubrimientos en alimentos	22
1.4.1.	Definición	22
1.4.2.	Componentes más comunes en los recubrimientos	22
1.4.3.	Características de los recubrimientos	23
1.4.4.	Principales Beneficios de los recubrimientos en Frutas y Vegetales	24

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	25
2.1.	Localización y duración del experimento	25
2.2.	Unidades experimentales.	25
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	25
2.3.1.	<i>Materiales</i>	25
2.3.2.	<i>Equipos</i>	25
2.3.2.1.	<i>Reactivos</i>	26
2.3.2.2.	<i>Insumos</i>	26
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	27
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	27
2.5.	Esquema del experimento.....	27
2.6.	Mediciones experimentales.....	28
2.6.1.	<i>Análisis de las características físico - químicas</i>	28
2.6.2.	<i>Microbiológicas</i>	28
2.6.3.	<i>Análisis sensorial</i>	28
2.6.4.	<i>Vida útil</i>	28
2.6.5.	<i>Análisis económico</i>	28
2.7.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	28
2.8.	Procedimiento experimental	29
2.8.1.	<i>Obtención del extracto etanólico de Propóleo</i>	29
2.8.2.	<i>Proceso de aplicación del recubrimiento</i>	30
2.9.	Metodología de evaluación	32
2.9.1.	<i>Análisis de características físico- Químicas</i>	32
2.9.1.1.	<i>Porcentaje de acidez titulable expresado en función de ácido cítrico</i>	32
2.9.1.2.	<i>Sólidos solubles totales (OBrix)</i>	32
2.9.1.3.	<i>PH</i>	32
2.9.1.4.	<i>Textura</i>	33
2.9.2.	<i>Valoración microbiológica</i>	33
2.9.2.1.	<i>Mohos y levaduras</i>	33
2.9.3.	<i>Análisis sensorial</i>	34
2.9.3.1.	<i>Color, aroma y sabor</i>	34

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....	35
3.1.	Análisis de las características físico - químicas de la uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento.....	35
3.1.1.	<i>Análisis del perfil de textura</i>	<i>35</i>
3.1.2.	<i>Determinación de pH.....</i>	<i>37</i>
3.1.3.	<i>Análisis del porcentaje de acidez</i>	<i>39</i>
3.1.4.	<i>Análisis de los sólidos solubles totales</i>	<i>41</i>
3.2.	Análisis organoléptico de las uvillas con un recubrimiento a base de propóleo en el día 21 de almacenamiento.....	44
3.2.1.	<i>Sabor</i>	<i>44</i>
3.2.2.	<i>Color.....</i>	<i>44</i>
3.2.3.	<i>Aroma.....</i>	<i>45</i>
3.3.	Análisis microbiológico de uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento.....	46
3.3.1.	<i>Mohos y levaduras</i>	<i>46</i>
3.4.	Análisis de la vida útil de uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento.....	48
3.4.1.	<i>En función de análisis físico - químicos.....</i>	<i>48</i>
3.4.2.	<i>En función de los análisis sensoriales</i>	<i>49</i>
3.4.3.	<i>En función de los análisis microbiológico.....</i>	<i>49</i>
3.5.	Análisis económico de uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento.....	49
	CONCLUSIONES.....	51
	RECOMENDACIONES	52

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Vitaminas presentes en las frutas	4
Tabla 2-1:	Frutas climatéricas y no climatéricas	6
Tabla 3-1:	Clasificación Taxonómica de la uvilla	8
Tabla 4-1:	Composición nutricional por cada 100 gramos	11
Tabla 5-1:	Características organolépticas del propóleo según su método de recolección.	20
Tabla 6-1	Componentes de los recubrimientos y películas	23
Tabla 7-2:	Esquema del experimento.	27
Tabla 8-2:	Esquema del Adeva.	29
Tabla 9-2:	Porcentajes de insumos.	30
Tabla 10-3:	Efecto de los recubrimientos en el perfil de textura de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.....	35
Tabla 11-3:	Efecto de los recubrimientos en el pH de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.	38
Tabla 12-3:	Efecto de los recubrimientos en la acidez de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.	40
Tabla 13-3:	Efecto de los recubrimientos en los sólidos solubles totales de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente	42
Tabla 14-3:	Efecto de los recubrimientos en el crecimiento de mohos y levaduras (UFC/ml) en uvilla evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.....	47
Tabla 15-3:	Evaluación económica del as uvillas recubiertas con diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Tallo de la uvilla.....	9
Figura 2-1:	capuchón de la uvilla.....	10
Figura 3-1:	Hoja de la uvilla	10
Figura 4-1:	Flor de la uvilla	10
Figura 5-1:	Fruto de la uvilla	11
Figura 7-1:	Proceso de comercialización de uvilla.....	18

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1-3:	Parámetro de textura de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.	37
Grafico 2-3:	Parámetro de pH de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.	39
Grafico 3-3:	Parámetro de acidez de uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.	41
Grafico 4-3:	Parámetro de solidos solubles totales de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 9 de almacenamiento.	43
Grafico 5-3:	Parámetro de S.S.T de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.	43
Grafico 6-3:	Análisis sensorial para el parámetro de sabor al día 21	44
Grafico 7-3:	Análisis sensorial para el parámetro color al día 21.	45
Grafico 8-3:	Análisis sensorial para el parámetro aroma al día 21.	46
Grafico 9-3:	Evolución del comportamiento de mohos y levaduras en uvillas con y sin recubrimiento a base de propóleo.....	48

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Estadística de la textura de las uvillas (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenada durante 21 días a temperatura ambiente.
- ANEXO B:** Estadística del pH de las uvillas (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenadas durante 21 días a temperatura ambiente.
- ANEXO C:** Estadística del porcentaje de acidez de las uvillas (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenadas durante 21 días a temperatura ambiente.
- ANEXO D:** Estadística de los sólidos solubles totales de las uvilla (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenada durante 21 días a temperatura ambiente.
- ANEXO E:** Ficha de evaluación sensorial de uvillas con y sin recubrimiento a los 21 días de almacenamiento.

RESUMEN

La investigación se enfocó en aplicar un recubrimiento con diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo (0,5;1,5 y 2 %), para el manejo post-cosecha de uvilla y analizar su incidencia en las características físico – químicas (pH, acidez, textura), sensoriales (color, aroma, sabor), microbiológicas (mohos y levaduras) y vida de anaquel frente a un testigo , almacenadas a una temperatura ambiente por un periodo de 21 días, el estudio se realizó en los laboratorios de Procesamiento de los Alimentos y Microbiología de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En la primera etapa se obtuvo el extracto etanólico de propóleo y en una segunda etapa se aplicó el recubrimiento. Los resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza (ADEVA) y separación de medias según Tukey con una probabilidad menor a 0,05. Los análisis fisicoquímicos mostraron que con la adición de 1,5% y 2% de extracto en el recubrimiento al día 21 se obtuvo un pH de 4,03 y 4,02; y una acidez de 1,69 % y 1,73%; para los sólidos solubles totales se reportó valores de 15,02 y 15,07 grados brix y en la textura se registró valores de 0,53 y 0,87 Kg/f; estos valores mostraron diferencias significativas con el testigo para la mayoría de casos. Los análisis microbiológicos en el tratamiento con 2% de extracto reportaron ausencia de mohos y levaduras en todo el periodo de almacenamiento. En el análisis sensorial el 78% de los panelistas dieron una calificación de excelente a las uvillas tratadas con 2% de extracto. El beneficio – costo registró una rentabilidad de 1,06 dólares en el tratamiento al 2%. Se concluye que las uvillas mantienen sus características físico – químicas, microbiológicas y sensoriales dentro de los parámetros de aceptación con recubrimiento al 2%.

Palabras Clave: <INDUSTRIA ALIMENTARIA>, <POSCOSECHA>, <UVILLA (*Physalis peruviana L.*)>, <RECUBRIMIENTO>, <PROPÓLEO>, <VIDA DE ANAQUEL>.



Firmado electrónicamente por:
**ELIZABETH
FERNANDA AREVALO
MEDINA**



0564-DBRAI-UPT-2021

ABSTRACT

This research focused on applying a different-levels propolis ethanolic extract (0.5; 1; 1.5 and 2%), coating to the post-harvest of gooseberry and analyze its incidence on the physical-chemical characteristics (pH, acidity, texture), sensory (color, smell, flavor), microbiological (mold and yeast) and shelf life compared to a control, stored at room temperature for a period of 21 days. The study was carried out in laboratories of Food Processing and Food Microbiology of the Faculty of Animal Sciences of the Higher Polytechnic School of Chimborazo. In the first stage, the ethanolic extract of propolis was obtained and in a second stage the coating was applied. The results were examined using the analysis of variance (ADEVA) and separation of means according to Tukey with a probability less than 0.05. The physicochemical analyzes showed that with the addition of 1.5% and 2% of extract in the coating on day 21, a pH of 4.03 and 4.02 was obtained; and an acidity of 1.69% and 1.73%; for the total soluble solids values of

15.02 and 15.07 degrees brix were reported and in the texture values of 0.53 and 0.87 Kg / f were recorded; these values meant significant differences with the control for most cases. Microbiological analyzes in the treatment with 2% extract reported the absence of molds and yeasts throughout the storage period. In the sensory analysis, 78% of the panelists gave an excellent rating to the gooseberry treated with 2% extract. The cost - benefit showed a return of

\$ 1.06 on the 2% treatment. It is concluded that the gooseberry maintained their physical - chemical, microbiological and sensory characteristics within the acceptance parameters with a 2% coating.

Key Words: <FOOD INDUSTRY>, <POSCOSECHA>, <GOOSEBERRY (Physalis peruvianaL.)>, <COVERAGE>, <PROPOLE>, <LIFE OF ANAQUEL>.

TRANSLATED BY:

**GLORIA ISABEL
ESCUDERO
OROZCO**

Firmado digitalmente por GLORIA ISABEL
ESCUDERO OROZCO
DN: cn=GLORIA ISABEL ESCUDERO
OROZCO, o=C, ou=SECURITY DATA S.A. 1
=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE
INFORMACION
Molino Soy el autor de este documento
Ubicacion:
Fecha: 2021-01-22 11:56:10:00

**Dra. Isabel Escudero
DOCENTE DE INGLES FCP**

INTRODUCCIÓN

La importancia de una adecuada ingesta de frutas en la dieta del ser humano es de gran relevancia para preservar la salud del mismo, siendo un obstáculo para esto el hecho de que las frutas tienen por lo general una vida útil muy corta y los métodos para conservarlas muchas veces provocan que estas vayan perdiendo a través del tiempo sus características físico – químicas ,nutricionales y sensoriales o la vez conlleva a la utilización de conservantes u otros productos químicos que a largo plazo provocan problemas en la salud de los consumidores u otro tipo de inconvenientes a raíz de esta problemática nace la necesidad en los agricultores y de las grandes industrializadoras de alimentos de buscar nuevos métodos para poder prolongarla vida útil en las frutas mediante métodos que conlleven procesos mínimos y con insumos que no arriesguen la salud de quienes lo consuman .

La uvilla es un fruto originario muy posiblemente de los andes Peruanos, posee grandes propiedades nutricionales y medicinales sus exquisitas propiedades sensoriales la hacen prometedora en la incursión de nuevos mercados (Galvis, J et al., 2005, pp.166-167) sin embargo uno de los limitantes pos cosecha que presenta esta fruta es la falta de estudios acerca de su proceso de maduración cuya información sería de gran ayuda para poder darle un mejor tratamiento pos cosecha y así extender la vida útil del fruto.

A raíz de esto se vio a los recubrimientos, como una gran alternativa para conservar por más tiempo pos cosecha a las frutas ya que se ha comprobado en varios estudios que estos impiden el acelerado deterioro que éstas sufren, ya que su función consiste en formar una barrera, que impiden la transferencia de gases, humedad, y de sustancias responsables de ceder las características organolépticas, además impiden el crecimiento de microorganismos patógenos. (Valdez D, 2015, p.52).

Se ha buscado siempre innovar los insumos que formen parte de estos recubrimientos, buscando en ellos características que los hagan ideales para esta industria, siendo así que se percató del mal aprovechamiento que se le está dando al propóleo en el país siendo su uso muy limitado

más que para usos medicinales naturales, además se consideró las propiedades antibacterianas, antivirales y antioxidantes que este posee.

Por lo expuesto anteriormente se han planteado los siguientes objetivos:

- Aplicar un recubrimiento a base de propóleo para el manejo post-cosecha de uvilla (*Physalis peruviana l.*)”
- Ensayar diferentes niveles de propóleo (0,5%; 1%; 1,5% y 2%) como recubrimiento para la uvilla para estudiar su vida de anaquel.
- Determinar las características físico-químicas de la uvilla con el recubrimiento a base de propóleo.
- Establecer las características microbiológicas y sensoriales de la uvilla.
- Calcular la rentabilidad mediante el indicador beneficio/costo.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Las frutas

1.1.1. Generalidades

Definiendo de una manera fisiológica al fruto se dice que este es, el ovario de la flor fecundado y maduro el cual ha tenido una transformación a través de una serie de procesos fisiológicos entre los más relevantes están los de carácter hormonal que estimula el crecimiento de los ovarios y el proceso en el cual se acumulan grandes cantidades de carbohidratos, proteínas, aminoácidos, etc., los cuales dan las características del sabor dulce y las propiedades nutritivas del fruto. (Guía del estudiante, 1994, p.84). El consumo de frutas en la dieta del ser humano tiene gran relevancia ya que estas aportan con grandes cantidades de nutrientes los cuales ayudan a mitigar el progreso de determinadas enfermedades crónicas no transmisibles.

En los años 2016-2017 el consumo de frutas ha tenido un aumento considerable en ciertos Países Europeos tales como España. "En concreto, el consumo de frutas aumento un 8,5% a pesar de que su precio aumentó en un 5,7%" (Leon, F, 2017, p.1). Cabe recalcar que, dichos Países Europeos son pioneros en el consumo de frutas ya que siempre han estado a la vanguardia de cuidar su salud evitando enfermedades catastróficas a través de una dieta saludable en donde las frutas y verduras son el alimento principal.

1.1.2. Composición nutricional

La composición de las frutas varía según diferentes aspectos como el tipo de fruta y su grado de maduración. De una manera general contienen, agua, vitaminas, minerales, fibra y componentes bioactivos, especialmente los antioxidantes. (Arroyo, P et al., 2018, p.42)

1.1.2.1. Agua.

Este componente es uno de los principales presentes en las frutas, aunque este líquido se encuentra en mayor proporción en ciertas frutas como la sandía, la fresa, la piña, la papaya ,el pepino dulce ,la lima, el melón, , la pomarrosa, el tumbo costeño ,la cocona que poseen una cantidad que, fluctúa entre un 88,5 % y un 93,3 %. (Checa, M, 2017, p. 2)

1.1.2.2. Vitaminas

Las vitaminas que las frutas poseen son varias, cada tipo de fruta contiene un grupo diferente de vitaminas. (Véase tabla 1-1)

Tabla 1-1: Vitaminas presentes en las frutas

Vitamina C	Vitamina A	Vitamina E	Vitaminas del complejo B
Durazno	Durazno	Aguacate	Naranja
Fresa	Manzana	coco	Pera
Kiwi	Naranja	Durazno	Piña
Mandarina	Piña	Fresa	
Manzana	Sandia		
Naranja			
Piña			
sandia			

Fuente: (Ferrero, F, 2016, pp.1-3)

Realizado por: Sani Martha ,2020

1.1.2.3. Minerales

Los minerales que se presentan en las frutas varían dependiendo de las características que estas poseen sin embargo se puede decir que en mayor proporción se encuentran el potasio y el fosforo, y además se puede destacar el bajo contenido de potasio que las estas poseen.

1.1.2.4. Fibra

La fibra más común en las frutas es la fibra soluble, la cual posee un efecto seseante, además absorbe el exceso de grasa, azúcares y colesterol, esta característica ayuda a llevar una salud cardiovascular positiva para quien la consume además que esta sirve de alimento para las bacterias positivas de nuestro sistema digestivo. A continuación se menciona las frutas que poseen mayor porcentaje de fibra: Coco, frambuesa, moras, plátanos, higos, pera, ciruela, (El Español, 2020, pp.1-8)

1.1.2.5. Compuestos bioactivos.

Los compuestos bioactivos que las frutas poseen son aquellos que se definen como componentes no nutritivos según (Arroyo, P et al., 2018, p.47) estos se presentan en forma de:

- Ácidos orgánicos: cítricos, málicos, succínicos, tartáricos y málicos.
- Componente fenólicos: polifenoles y flavonoides.
- Pigmentos: clorofila y carotenos
- Sustancias aromáticas

1.1.3. Maduración de las frutas

Conjunto de procesos de desarrollo y cambios observados en la fruta se conoce como maduración. (Arias, C y Toledo, J, 2000, pp.12-13) .Las frutas sufren una serie de cambios físico químicos que dan lugar a una serie de características que permiten establecer distintos estados de madurez dando a conocer tres tipos de estos descritos a continuación:

1.1.3.1. Madurez fisiológica

Se la considera cuando la fruta ha logrado un estado de desarrollo máximo y aun después de ser cosechada puede seguir normalmente con su proceso de maduración; característica propia de las frutas climatéricas las cuales se cosechan verde- maduras y continúan con dicho proceso para consumo en post cosecha un claro ejemplo de este tipo de maduración es el plátano. (Arias, C y Toledo, J, 2000, P.13)

1.1.3.2. Madurez Hortícola

Término utilizado en post cosecha al estado de desarrollo en que la fruta se encuentra apta para su consumo u otro fin comercial (Arias, C y Toledo, J, 2000, P.13).

1.1.3.3. Madurez de consumo u organoléptica

Estado de maduración en el cual las frutas desarrollan características organolépticas (color, aroma, sabor y textura) propias para el consumo.

1.1.4. Actividad Respiratoria.

Parámetro muy importante a la hora de almacenar frutas pues está estrechamente relacionado con los cambios de maduración calidad y vida útil en dicho periodo de almacenamiento. (Guadarrama, A, y Peña Y, 2013, p.1).

En el proceso de respiración, las sustancias de reserva (azúcares almidón, etc.) juegan un papel importante ya que todo el proceso sucede a expensas de estas, que son oxidadas con el consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono, consiguiente a esto se genera calor que se libera al medio y puede afectar a la fruta cosechada, en conclusión se puede decir que entre más acelerado sea el proceso de respiración menor es su vida útil de almacenamiento (Arias, C y Toledo, J, 2000, P.9)

1.1.5. Clasificación de las frutas de acuerdo a su patrón respiratorio.

Según (Blandón ,2012., p. 16)10 las frutas se pueden clasificar en dos grupos.

1.1.5.1. Frutos climatéricos

Estas frutas tienen como característica principal el elevado incremento de su ritmo de respiración y producción de etileno durante la maduración organoléptica. Así también los factores relacionados con esta fase de desarrollo (color, aroma, sabor, textura) son más rápidos intensos y variados. (Arias, C y Toledo, J, 2000, P.12)

1.1.5.2. Frutos no climatéricos

En las frutas no climatéricas los procesos de desarrollo y maduración organoléptica son continuos y graduales (Arias, C y Toledo, J, 2000, P.12). Contrario a las frutas climatéricas su ritmo de respiración y producción de etileno es lento y en ocasiones constante. En la tabla 2-1 se presenta un grupo de frutas clasificado en climatéricas y no climatéricas.

Tabla 2-1: Frutas climatéricas y no climatéricas

Frutas climatéricas	Frutas no climatéricas
Palta (<i>Persea americana</i>)	Limón sutil (<i>Citrus aurantifolia</i>)
Chirimoya (<i>Anona cherimolia</i>)	Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>)
Granadilla (<i>Passiflora edulis</i>)	Naranja dulce (<i>Citrus sinensis</i>)
Mango (<i>Magnifera indica</i>)	Sandía (<i>Citrullus vulgaris</i>)
Melón (<i>Cucumis melo</i>)	Piña (<i>Ananas comosus</i>)
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Pomelo (<i>Citrus paradisi</i>)
Plátano (<i>Musa spp.</i>)	Toronja (<i>Citrus grandis</i>)
Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)	Uva (<i>Vitis vinifera</i>)

Fuente: (Arias, C y Toledo, J, 2000, p. 12)

Realizado por: Sani Martha ,2020

1.2. Uvilla

1.2.1. Generalidades

El fruto de la uvilla, es considerada una baya carnosa que posee una forma ovoide o globular, de 1,25 a 2,50 cm de diámetro y con peso entre 4 y 10 g; la cubre un cáliz formado por cinco sépalos que lo protege contra insectos, microorganismos y condiciones climáticas extremas. (Fischer ,1995 citado en Galvis, J.et al 2005, p.167.).Esta fruta es muy popular a nivel mundial ya que es muy apreciada en países Europeos y su cultivo se extiende casi en toda América. Se la conoce con varios nombres como uchuvo, uvilla, uchuvo y vejigón (Moreta G, 2011, p.1)

Esta fruta tiene un sabor acido algo dulce la que la hace, muy apreciada por los consumidores, hace algunos años esta fruta era considera como maleza, y su consumo era muy limitado, en batidos y tratamientos medicinales caseros para resfriados en la actualidad su consumo ha tenido un gran alcance viéndosela muy comúnmente en los mercados y cadenas de supermercados.

1.2.2. Origen

La uvilla es un fruto originario posiblemente de los Andes peruanos, nativa de Chile y Perú y desde allí fueron esparcidas a América Latina incluyendo países como Brasil, a más de haber sido expandida a países latinoamericanos también fue llevada a países como la India y a Sudáfrica. (Fischer, G, et al, 2014, p. 1).

1.2.3. Taxonomía y descripción botánica

1.2.3.1. Taxonomía

La taxonomía de la uvilla se describe en la tabla 3-1

Tabla 3-1: Clasificación Taxonómica de la uvilla

Reino	Vegetal
Tipo	Fanerogamas
Clase	Dicotilodonea
Orden	Tubiflora
Familia	Solanáceae
Genero	Physalis
Nombre común	Uvilla, Uchuva, aguaymanto

Fuente: (García M, 2003 citado en Vinueza C, 2015, p.23)

Realizado por: Sani Martha, 2020

1.2.3.2. Descripción botánica

Tallo: El tallo se lo puede nombrar de tipo herbáceo ya que no produce órganos leñosos, además crece en un solo eje el cual se divide naturalmente en 8 y 12 nudos. Este tallo presenta una forma cilíndrica, de apariencia lisa, posee una forma de crecimiento continuo. (Angulo, 2003 citado en Perea M, et al, 2010, p.4) dichas características se puede apreciar en la figura 1-1.



Figura 1-1: Tallo de la uvilla

Realizado por: (Sani Leon, Martha 2020)

Capuchón: Es acrecenté por tal motivo este acompaña al fruto hasta la etapa de madurez; se notó que cuando la fruta ha alcanzado una longitud de 10 a 11mm se hace presente una sustancia translúcida y pegajosa que llega a cubrir totalmente la superficie del fruto, dicha sustancia es evidentemente producida por la cara interna del cáliz, a esta resina se le ha otorgado la función de repelente de insectos, puesto que estos no se manifiestan mientras la resina este presente. (Valencia M, 1985, pp.16-17). En los primeros días de cuajado del ovario el capullo presenta un color verde intenso que a medida que el fruto va madurando se desintensifica hasta llegar a un color amarillo intenso. (Ver figura 2-1)



Figura 2-1: Capuchón de la uvilla

Realizado por: (Sani Leon, Martha 2020)

Hojas: La planta de uvilla presenta hojas alternas, simples, pecioladas, de forma acorazonada, su limbo foliar presenta una forma ovalada; la margen foliar entera y el ápice agudo en ocasiones aguzado. Presenta una sola hoja por nudo en la base del tallo y dos hojas en cada nudo de las ramas laterales y productivas. (Perea M, et al, 2010, p.4). Las hojas de esta planta presentan una textura suave al tacto ya que presentan un tipo de vellosidad o pubescencia abundante de diminuto tamaño y de color blanco (Ver figura 3-1).



Figura 3-1: Hoja de la uvilla
Realizado por: (Sani Leon, Martha 2020)

Flores: Las flores se originan en los pedicelos cuyo tamaño en ocasiones alcanza hasta los 5 cm, estos a la vez se originan en las axilas del tallo de la uvilla. Son hermafroditas, pedunculadas y solitarias; su corola es campanulada de forma tubular (Perea M, et al, 2010,p.5). La corola presenta un color amarillo tenue, en el centro se nota un color morado intenso y en la punta de la flor se notará un ligero color blanco. (Ver figura 4-1)



Figura 4-1: Flor de la uvilla
Realizado por: (Sani Leon, Martha 2020)

Fruto: Se considera un fruto maduro cuando alcanzado su clímax es decir ha culminado sus cambios anatómicos y se suelen acentuar más los cambio químicos; incrementando su nivel de agua principalmente, de igual forma la textura sufre cambios para poder establecer una superficie lisa, los cloroplastos desaparecen, y se notara un progresivo aparecimiento de carotenoides y cuando esto sucede la fruta toma su color amarillo anaranjado característico (Valencia M, 1985,pp.12-15). El fruto de la uvilla se puede apreciar en la figura 5-1.



Figura 5-1: Fruto de la uvilla

Realizado por (Sani Leon, Martha 2020).

1.2.4. Composición nutricional.

Los componentes nutricionales de la uvilla se describen en la tabla 4-1.

Tabla 4-1: Composición nutricional por cada 100 gramos.

Compuesto	Cantidad
Calorías	73.00
Agua	78.9g
Carbohidratos	19,6g
Grasas	0,16g
Proteínas	0,054g
Fibra	4,9 g
Cenizas	1,01 g
Calcio	8,0mg
Fósforo	55,3mg
Hierro	1,23mg
Vitamina A	1460 UI
Tiamina	0,101mg
Riboflavina	0,032mg
Niacina	1,73mg
Ácido ascórbico	43,0mg

Fuente: (Morton J, 1987, p)

Realizado por (Sani Leon, Martha 2020)

1.2.5. Variedades y eco tipos

1.2.5.1. Variedad

El género *Physalis* contiene alrededor de unas 100 especies las cuales tienen la característica que el fruto crece dentro de un cáliz, la especie peruana es la más conocida y estudiada en las últimas décadas razón por la cual es la más comercializada, ya que las características organolépticas del fruto como sabor, la hace muy apetecida en el mercado internacional y además se ha podido que a diferencia de las demás especies esta no posee toxinas perjudiciales para el ser humano (Angulo R,2011,P. 11)

1.2.5.2. Ecotipos.

En países como Colombia donde el estudio de la uvilla se ha profundizado de una manera más amplia Angulo R (2011, p.11) menciona que existen tres ecotipos; de Sudáfrica, Kenia y Colombia los cuales tienen diferencias acentuadas en el color, el tamaño y la forma del cáliz; además de esto difieren también por su peso ya que las del eco tipo Sudafricano Y keniano tienen un peso de 6 a 10 gr y los colombianos pesan de 4 a 5 g en promedio. En Ecuador las uvillas que aquí se cosechan son nativas del Perú y se consideran aun como un fruto silvestre, ya que sus semillas se propagan fácilmente. (El Comercio ,2011: 1)

1.2.6. Cosecha del cultivo de uvilla.

La cosecha es la etapa de recolección del fruto, en esta se debe tomar en cuenta todas las normas establecidas para poder obtener un buen producto que generalmente son las siguientes.

- No se debe realizar en las primeras horas del día puesto que el capullo de protección de fruto suele estar húmedo lo que ocasionara que el fruto también se encuentre húmedo y presuntamente presentar problemas pos-cosecha. (Angulo R.1988, pag.3)
- Se debe utilizar las herramientas correctas para así evitar cortaduras, rajaduras o cualquier otro tipo de daño que afecte la vida pos cosecha del producto.

- Y lo más importante se debe establecer las características del punto de cosecha el cual los agricultores han dispuesto sea, cuando el capuchón tiene tonos verdes (75%) y amarillo (25%) o de color amarillo cuando la uvilla es para mercado externo. (Angulo R, 2011, p.48)

1.2.7. Características post - cosecha.

1.2.7.1. Calidad

La fruta de uvilla después de una cuidadosa cosecha debe mantener ciertos parámetros de calidad que permitan que la fruta siga con su cadena productiva en el mercado para cuando sea adquirida por los consumidores esta aun conserve sus características iniciales .Según la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1987) los requisitos mínimos de calidad que la uvilla debe cumplir son:

- Estar entero, sano (sin rajaduras, libre de plagas y enfermedades)
- Libre de daños físicos, mecánicos, fisiológicos o fitopatológicos,
- Limpio (sin materiales extraños), con un color típico de la especie y variedad.
- Aspecto fresco, exento de olores y sabores extraños
- No deben exceder los límites máximos permitidos internacionalmente para los niveles de plaguicidas.

1.2.7.2. Clasificación

Las frutas de uvilla que ha cumplido con todos los requisitos de calidad deben ser clasificadas de acuerdo a su tamaño, dicha clasificación por lo general es utilizada a la hora de exportar el producto pues cada mercado tiene sus parámetros de calidad, la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1987) ha establecido los tamaños o calibres y se describe a continuación:

- < de 15 mm
- entre 15.1 - 18.0 mm
- entre 18.1 - 20.0 mm

- entre 20.1 - 22.0 mm
- de 22.1 mm.

Esta clasificación por lo general es utilizada a la hora de exportar el producto pues cada mercado tiene sus parámetros de calidad.

1.2.8. Enfermedades post – cosecha

Después de la recolección de la uvilla , se debe evitar al máximo situaciones de estrés o daño físico (rajaduras, raspones etc.), y proveer inmediatamente de técnicas de acondicionamiento para que esta pueda mantener sus características físico - químicas y organolépticas ya que de no ser así fácilmente tiende a sufrir de daños ocasionados por agentes infecciosos.

1.2.8.1. Enfermedades causadas por hongos

Durante la post cosecha, en algunos casos se mantiene el cáliz de la fruta puesto que se la comercializa de esta forma, en este caso los hongos *Cladosporium sp.* Y *Alternaria sp.* Pueden producir el secamiento descendente del cáliz afectando inmediatamente a la fruta y significando pérdidas económicas. (Smith A, et al 2012, p, 10.)

En el caso del fruto sin capuchón el agente infeccioso más común es:

- **Moho gris:** El agente causante es *Botrytis sp.* Y se presenta con manchas necróticas de forma irregular por lo general estos tipos de agente ataca cuando la fruta ha sufrido algún tipo de daño físico o simplemente empieza su proceso de senescencia que en condiciones de alta humedad desarrollan un micelio color gris, deteriorando la calidad del fruto y por lo tanto es rechazada para la comercialización. (Zapata J et al, 2002, p.15)23

.

- **Moho blanco, pudrición dura:** El agente causante es él *sclerotinia Sclerotiorum (lib) de Bary* Está enfermedad se infecta en cualquier órgano de la planta ya sea raíz, tallo hojas o el capullo cuando el ataque es fuerte la zona central del tallo se destruye y es reemplazada por un moho blanquecino el cual da lugar a una estructura dura de micelios de color negro que son las semillas del patógeno.

Si bien esta enfermedad no está dentro de la categoría post cosecha se la menciona, porque su afección al capullo que podría afectar a la apariencia del producto. (Zapata J et al, 2002, p.18)

1.2.8.2. Enfermedades ocasionadas por bacterias.

- **Mancha grasienta:** Según (Zapata J et al, 2002, p.18), la mancha grasienta es una enfermedad provocada muy posiblemente por el agente infeccioso *Xanthomonas sp.* El cual estimula la presencia de manchas pequeñas que con el pasar de los días rápidamente crecen y decoloran el capuchón dándole la apariencia de papel parafina al mismo, aunque la bacteria no afecta al fruto si da mal aspecto al capullo dificultando la comercialización del mismo. (Zapata J et al, 2002, p.20).

1.2.9. Cadena de Producción

Después de terminar con las operaciones de campo, la uvilla debe seguir con la cadena de producción la cual es un conjunto de operaciones donde el objetivo es poder obtener un producto de calidad e inocuidad, que para su posterior comercialización y adquisición por parte del consumidor. A continuación se describe las operaciones en la planta de producción para llegar a obtener un producto con las características que exige el mercado.

1.2.9.1. Recepción de Materia Prima

Se recibe las uvillas con capuchón y otras materias extrañas (hojas, tallos etc.) desde el campo y se procede a realizar una limpieza, para retirar dichas materias extrañas el método de limpieza depende mucho de la empresa pero las técnicas que se usan por lo general son con equipos donde no interviene la mano del hombre, además en esta operación muchas veces se eliminan frutos que no cumplen con las características necesarias.

1.2.9.2. Pelado

Se retira cuidadosamente el capuchón para no ocasionar rajaduras en la uvilla que ocasione problemas pos –cosecha ya que los microorganismos siempre atacan al fruto por la parte del pedúnculo ocasionando daños en la pulpa y posteriormente salen al exterior, además esta operación debe por lo general ser realizada manualmente para así también evitar que daños en máquinas y algún objeto cortante.

1.2.9.3. Selección

En esta etapa se retira los frutos que tengan posibles daños por agentes patógenos o que no hayan cumplido su desarrollo total. Aquí también se visualiza las características de la fruta para poder seleccionar a las uvillas con un estado de madurez adecuado dependiendo al mercado al cual va dirigido también se debe tomar en cuenta otras características como el tamaño de la frutaya que algunos mercados principalmente los de exportación exigen tamaños estrictos.

1.2.9.4. Limpieza

Después de una rápida selección, la limpieza se realizará con un lavado por aspersión y posteriormente por inmersión con agentes desinfectantes para alimentos buscando eliminar así toda presencia de microorganismos que puedan ser perjudiciales para la uvilla en el transcurso del almacenamiento y comercialización.

1.2.9.5. Acondicionamiento

Se procede con el secado esto se lo puede realizar a través de ventiladores, este proceso se lo lleva a cabo con el objetivo de eliminar focos de producción microbiana ya que de no secar el actividad de agua de la uvilla aumentaría y con esto la posibilidad de ser atacada por microorganismos además el secado se puede usar otras técnicas para prolongar la vida útil del producto.

1.2.9.6. Empacado

Se empaca a las uvillas en envases adecuados donde esta pueda mantener sus características iniciales y que cumplan con los requisitos necesario para alargar la su vida útil siendo estos aquellos donde la fruta pueda respirar fácilmente y a la vez no se acelere este proceso ya que la humedad ocasionaría daños en la textura y la hace vulnerable a ataques de hongos y bacterias.

1.2.9.7. Almacenamiento

El almacenamiento es un proceso muy importante para las uvillas ya que en los días que estas vayan a estar almacenadas deben mantener sus características. El almacenamiento se lo debe realizar en cuartos fríos donde las temperaturas deben ser de refrigeración de -3°C para poder mantener frescas a la uvillas además la circulación de aire debe ser constante para evitar que la fruta sea afectada y el tamaño del cuarto de almacenamiento también debe ser el adecuado para que las corrientes de aire sean correctas y unificadas para todo el lote almacenado.

1.2.9.8. La comercialización

Según describe (Hinojosa M & Ipiales M, 2012, p.55) en el Ecuador solo un 70% de un lote de uvillas es comercializado a grandes empresas que posteriormente se encargan de la comercialización a mercados exteriores. El proceso de comercialización es muy importante ya que no solo dependerá de las características físico - químicas, organolépticas de la uvilla sino también de la publicidad, proceso de comercialización se describe en la fig.6-1.

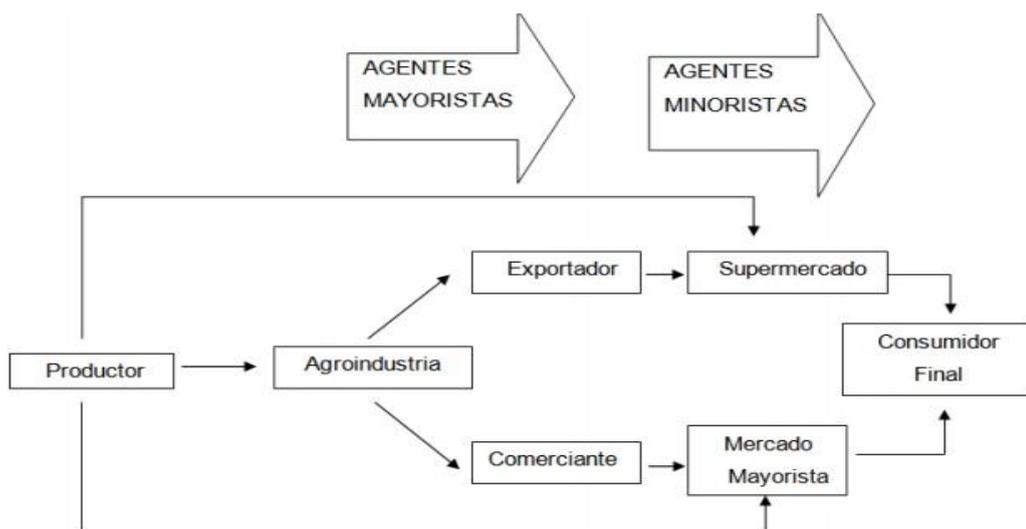


Figura 6-1: Proceso de comercialización de uvilla.

Fuente: (Hinojosa M & Ipiates M, 2012, p.55)

1.3. Propóleo

1.3.1. Generalidades

La palabra propóleo se origina del griego: pro que significa al frente y polis que significa ciudad, esto haciendo referencia al papel protector que cumple este en la colmena. En el mundo griego el propóleo también significa pegar y se lo conoce como pegamento de abeja. (Bogdanov S, 2016, p. 2). El propóleo es fabricado por las abejas fabricadoras de miel (*Apis mellifera*), ellas traen resina de plantas como los pinos, arboles de eucalipto y flores varias, posteriormente elaboran pegamento con esta resina que se llama propóleo, el mismo les sirven para protegerlas del clima ya que ellas cubren la colmena con este pegamento tapando imperfecciones que allí existan, además es un medio de protección de otros insectos e incluso roedores.

Para ellas el propóleo es útil por sus propiedades antisépticas ya que es un bactericida, fungicida y antiviral potente protegiendo así a la colmena y sus productos de enfermedades. Por todas estas características es muy apreciado en diferentes campos como la medicina donde se le ha dado diversos usos como tratamiento en dolor de garganta y como tópico para lesiones en la piel. (Dewey, 2010, p. 39.)

En Ecuador no se aprovecha al 100 % los productos de la apicultura tal es el caso del propóleo ya sea por falta de conocimiento de su poder antibacterial y antimicótico o por el hecho de que

no existen los suficientes estudios de la composición química de los diferentes lugares donde esta se extrae. (Guaraca A y Palomino D, 2018 p, 1)

1.3.2. Recolección del propóleo.

La recolección del propóleo por parte de los apicultores es una etapa muy importante ya que estos deben saber exactamente cuándo hacerlo, por lo general se la realiza en horas del día más caliente para evitar muertes de abejas por el clima frío. La recolección de propóleo se lleva a cabo por diversos métodos, desde los más simples como el raspado hasta la utilización de mallas o rejillas plásticas (Martínez L, 2017, p, 41)

1.3.2.1. Método de recolección por raspado

Un método muy sencillo en el cual se hace uso de una palanca la cual se usa para remover todas las partes de la colmena ya que las abejas unen las partes de la misma con propóleo (Dewey, 2010, p33) seguido de esto con ayuda de una espátula se raspa todas las paredes y uniones entre ellas para obtención del propóleo siempre teniendo la precaución de no retirar todo pues dejaría desprotegida la colmena.

1.3.2.2. Método de recolección por mallas

Es una técnica en la cual se utilizara diferentes tipos de mallas con orificios de distinto tamaño, como los mosquiteros que van desde 1mm de ancho x 1 mm de largo, otro tipo son las matrizadas cuya diferencia con las demás es que esta es de una sola pieza, que pueden presentar orificios hasta de 2x2 y también están las tipo rejillas cuyos orificios pueden llegar hasta 2mmx5mm de largo (NORMA Oficial Mexicana 003-SAG/GAN-2017, pag.4).

(Tsagkarakis A et al, 2017, p 72) asegura que los dispositivos con orificios de 1×1 mm son los que mayor cantidad de propóleo recogen, seguido por el 2×2 mm, mientras que las 4×4 mm son pocos recomendados ya que recogen poca cantidad de propóleo.

1.3.3. Composición

La composición del propóleo no es constante, pues esta varía dependiendo del lugar en el que se encuentre acentuada la colmena, y la vegetación que a esta la rodea, por ende algunos estudios se han enfocado en caracterizar al propóleo dependiendo del País de donde este provenga ya sea Brasil, Argentina etc., sin embargo los apicultores han logrado establecer una composición general, (Farre R, 2004, p 24) menciona los compuestos y los porcentajes presentes en este:

- Resinas y bálsamos: 50% (los mismos contienen flavonoides y ácidos fenólicos o esteres)
- Ceras: de 7.5- 35%,
- Aceites aromáticos en un 10%,
- Polen 5% y otras sustancias
- Aceites volátiles 10%
- Impurezas: 4.4-19.5%.

1.3.4. Características organolépticas

Algunos autores como (Sosa A, et al 2003, p, 13) describen las características organolépticas del propóleo según el método de recolección .Véase tabla 5-1

Tabla 5-1: Características organolépticas del propóleo según su método de recolección.

Método de recolección	Parámetros			
	Olor	Sabor	Color	consistencia
Raspado tradicional	100% resinoso aromático	100% amargo	30% negro y tintes castaños	60% poco blanda
			50% Marrón oscuro	40% Dura
			20% Marrón claro	
Mallas plásticas	20% resinoso suave	100% amargo	30% negro y tintes castaños	100% muy blanda
	80% resinoso aromática		70% marron oscuro	
	50% resinosos aromático			

Fuente: (Sosa A, et al 2003, p, 13)

1.3.5. Procesamiento del propóleo.

El propóleo obtenido mediante la técnica del raspado o mallas se lo puede considerar como un propóleo en bruto o crudo, el cual debe seguir un proceso para poder separar ceras e impurezas y obtener un producto lo más puro posible, es decir un extracto de este.

1.3.5.1. Preparación de extracto de propóleo.

(NORMA Oficial Mexicana 003-SAG/GAN-2017, pag.4) menciona que para obtener el extracto de propóleo se debe utilizar etanol al 70 % en el cual se deberá sumergir 50 gr de propóleo en bruto y obtener por un baño ultrasónico por 20 min, seguido por un filtrado el cual se concentra con la utilización de un rota vapor, consecutivamente se deja a resequedad con una utilización de una bomba a vacío.

1.3.6. Usos del propóleo en la industria alimentaria

Como se ha demostrado con la investigación anterior, el propóleo posee un sin fin de propiedades biológicas, terapéuticas, y antioxidantes, siendo un candidato ideal para usarse como conservante en la industria de los alimentos. Los estudios realizados por Cedeño (2018, pp.44-45) en la elaboración de leche chocolatada con la utilización de extracto etanoico de propóleo como conservante demuestra la efectividad del mismo en la inhibición de crecimiento de agentes patógenos (bacterias, hongos etc.) y en la conservación de las características físico químicas del producto (pH y acidez), hasta por 5 semanas siendo tan efectivo como otros conservantes que podrían llegar a ser perjudiciales para los consumidores.

Otros investigadores, (Macías A y Yunda E, 2015, pp.45-) muestran la eficiencia del Extracto alcohólico de propóleo en la conservación de carne molida, dicho extracto reduce la proliferación de unidades formadores de colonia conservando al producto por un periodo hasta de 14 días para su comercialización, con características organolépticas aceptables para el consumidor, teniendo si a un producto apto para comercializar.El propóleo es una opción

económica, segura y efectiva, pero cabe destacar la necesidad de más investigaciones que permitan tener un alcance más extenso en las diferentes industrias. (Suarez M y Rosende R, 2013, p.24).

1.4. Recubrimientos en alimentos

Posterior a la recolección de frutas y hortalizas estos productos sufren procesos de envejecimiento y degradación cuya consecuencia en estos se ven reflejados en sus características físicas como son apariencia, color y olor, además se ven afectadas, sus propiedades organolépticas y nutricionales, a raíz de esto desde años antiguos se ha buscado métodos que permitan retrasar dichos acontecimientos y fue así como en el siglo XX se estableció una tecnología que permitía aplicar ceras y otros tipos de agentes en forma de películas que cumplieran el objetivo de retardar la pérdida pos cosecha en frutas y hortalizas (Gómez E, 2017, p. 1)

1.4.1. Definición

Un recubrimiento para alimentos es considerado, como:

"Una matriz transparente continua, delgada en casos comestible y, que se estructura alrededor de un alimento generalmente mediante la inmersión del mismo en una solución formadora del recubrimiento con el fin de preservar su calidad y servir de empaque" (Fernández D, 2015, p.53)

1.4.2. Componentes más comunes en los recubrimientos.

Uno de los primeros componentes utilizados en los recubrimientos y que sigue teniendo mucho uso son las ceras que efectúan una acción protectora en el área externa de plantas incluyendo el fruto, de la misma forma en lana, escamas y plumas en animales. Ya que estas están formadas por ésteres que no permiten el desarrollo de la hidrólisis, y además se encuentran de manera abundante en la naturaleza. (Morales N y Robayo E, 2015, p.22)

(Decco, 2016, p.1) menciona a las ceras más comunes encontradas en la naturaleza y utilizadas para recubrimientos.

- La carnauba: Se extrae de las hojas de la palma.
- La colofonia: Grasa extraída de pino.
- La goma laca (shellac): Resina segregada por un insecto que se origina en los bosques de Asia.

Existen una variedad extensa de componentes para elaboración de recubrimientos además de las ceras en la tabla 6.1 se describen la clasificación de los componentes más comunes y utilizados.

Tabla 6-1: Componentes de los recubrimientos y películas.

HIDROCOLOIDES		Lípidos	Compuestos
<u>Polisacáridos</u>	<u>Proteínas</u>	ácidos grasos	Hidrocoloides
Almidones	Caseína	Monoglicéridos	Lípidos
Alginatos	lactóalbumina	Diglicéridos	
Pectinas	Colágeno	Diglicéridos	
Quitina	Zeína	Diglicéridos	
Quitosano			
Carragenanos			
Derivados de celulosa			
Derivados de celulosa			

Fuente: (Parsanese M, 2009, pp: 7-8)⁴

Realizado por: Sani Leon Martha ,2020

1.4.3. Características de los recubrimientos.

Para que los recubrimientos puedan ser aplicado en la industria alimentaria esté debe poseer ciertas características (Shami V et al, 2019, p. 4105) menciona algunos de éstas:

- No poseer en su estructura residuos tóxicos, ni alergénicos a más de ser digerible por el consumidor.
- Ser resistente y soportar daños mecánicos y transportación.
- Poseer buena adhesión al producto.
- Crear una barrera de vapor de agua.
- Retardar la senescencia de los productos a través de un equilibrio interno en la respiración de este.
- No alterar ninguna de las propiedades del producto.

- En cuanto a su composición estos tengan la capacidad de combinar con aditivos deseables que aporten características sensoriales agradables al producto.
- Poseer propiedades antimicrobianas

1.4.4. Principales Beneficios de los recubrimientos en Frutas y Vegetales

La aplicación de recubrimientos en los productos hortícolas tiene diversos efectos sobre estos, (Corbo M, et al, 2015, p.933) menciona algunos de los efectos.

- Evita la pérdida de peso
- Mejora la firmeza y el brillo
- Mantiene la calidad en la etapa de almacenamiento
- Disminuye la tasa de respiración y la pérdida de clorofila.
- Reducción de envases sintéticos
- Reduce la producción de etileno
- Mejora las características físicas del producto.
- Reduce la pérdida de las características químicas y organolépticas.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.

2.1. Localización y duración del experimento

La investigación se llevó a cabo en los Laboratorios de Procesamiento de Alimentos y Laboratorio de Microbiología de los alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 1 ½ de la Panamericana sur, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, encontrándose a una altitud de 2754 msnm, y con una longitud Oeste de 78° 28' 00'' y una latitud Sur de 01° 38' 02''.

La investigación tuvo una duración de 90 días (3 meses), en el cual se realizó un recubrimiento a base de propóleo para la conservación pos - cosecha de la uvilla silvestre.

2.2. Unidades experimentales.

El tamaño de la unidad experimental fue de 9 Kg de uvilla silvestre, con tres repeticiones por tratamiento obteniéndose un total de 45 kg de uvilla.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones.

Para la presente investigación fue necesaria la disponibilidad de los siguientes materiales,

2.3.1. *Materiales*

- Mesas de trabajo.
- Ollas de acero inoxidable.
- Cucharas.
- Bandejas de plástico.
- Equipos de protección personal (bata, cofia, mascarilla, guantes, botas)

2.3.2. *Equipos*

- Báscula.

- Balanza analítica.
- Agitador magnético.
- Centrifuga.
- Rotavapor.
- Refractómetro.
- pH metro.
- Titulador de acidez.
- Penetrómetro.
- Agitador magnético.
- Estufa
- Contador de colonias.
- Equipos y material de laboratorio
- Autoclave.
- Pipetas
- Probetas
- Tubos de ensayo
- Vasos de precipitación
- Gradilla

2.3.2.1. *Reactivos*

- Fenolftaleína alcohólica al 2%.
- Hidróxido de sodio 0,1 N.
- Solución Buffer pH 7.

2.3.2.2. *Insumos*

- Agua destilada.
- Propóleo.
- Etanol destilado al 96%
- Pectina
- Glicerina
- CMC (carboximetilcelulosa).

2.3.3. Instalaciones

Laboratorio de procesamiento de los alimentos

Laboratorio de microbiología y parasitología de los alimentos

2.4. Tratamiento y diseño experimental

Se utilizó cuatro tratamientos con diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo, T1= 0.5%, T2=1%, T=1,5%, T=2% más un tratamiento testigo T0 = sin recubrimiento

Se trabajó con un diseño completamente al azar (DCA), para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable experimental

μ = Media general

T_i = Efecto del tratamiento

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

2.5. Esquema del experimento

En la tabla 7-2 se describe el esquema del experimento que se utilizó para la presente investigación

Tabla 7-2: Esquema del experimento.

Niveles de E.E.P. (%)	Código	Numero de Repeticiones	T.U.E* uvillas	Total Kg/Tratamientos
0	T0	3	3	9
0,5	T1	3	3	9
1	T2	3	3	9
1,5	T3	3	3	9
2	T4	3	3	9
Total				45

*T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

*E.E.P: Extracto etanólico de propóleo

Realizado por: Sani Martha.2020.

2.6. Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se consideraron en esta investigación son:

2.6.1. Análisis de las características físico - químicas.

- Sólidos solubles totales (°Brix)
- Acidez titulable (%).
- pH
- Perfil de textura

2.6.2. Microbiológicas

- Mohos y levaduras

2.6.3. Análisis sensorial

- Color
- Aroma
- Sabor

2.6.4. Vida útil

- Comparación de los diferentes parámetros de la uvilla al día 21 con la NORMA TECNICA COLOMBIANA 4580.

2.6.5. Análisis económico

- Beneficio costo por tratamiento

2.7. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales fueron sometidos a los análisis de varianza (ADEVA), prueba de Tukey a ($P < 0,05$ y ($P < 0,01$), análisis de regresión y se utilizó una estadística descriptiva para el análisis microbiológicos y sensorial.

El esquema utilizado en la presente investigación se describe en la tabla 8-2.

Tabla 8-2: Esquema del ADEVA.

Fuente de Variación		Grados de Libertad
Total	(n-1)	14
Tratamiento	(t-1)	4
Error	(n-1)-(t-1)	10

Realizado por: Sani Leon Martha Marisol 2020.

Fuente: Laboratorio de procesamiento de alimentos.

2.8. Procedimiento experimental

2.8.1. Obtención del extracto etanólico de Propóleo.

Se recolectó propóleo crudo mediante el método de mallas en el apiario ubicado en el cantón Tisaleo la muestra se obtuvo en el mes de Agosto y Septiembre , después se sometieron a extracción exhaustiva las muestras propóleo crudo con etanol al 96% . Aplicando la fórmula (p/v) (Fernandez P y Laurentin H, 2015, p.106) se pudo obtener una extracción de propóleo al 30% triturando en un mortero 300 gr de propóleo y se disolvieron en 1000 ml de etanol , la mezcla se colocó en agitación por 24 hr en ausencia de luz y posterior a esto se filtró (Rico E, 2017, p. 8) para llevar a cabo una destilación a 40 °C , seguidamente se llevó una centrifugación de 300 rpm por 10 minutos y finalmente se refrigeró por 12 horas para precipitar ceras presentes .

Terminado el proceso se adicionó agua destilada al extracto obtenido hasta ajustar los 1000ml y asegurarnos que la concentración de propóleo sea al 30% (Silici S et al 2005 p.2). Para la obtención del recubrimiento a base de E.E.P para la conservación post - cosecha de la uvilla se basó en la metodología utilizada por (Falconi J, 2016, p. 57) y se pudo desarrollar la fórmulas que se presenta en la tabla 9-2.

Tabla 9-2: Porcentajes de insumos.

Recubrimiento	E.E.P%	Glicerol%	CMC%	Gelatina%	Agua destilada%
T0	0	0	0	0	0
T1	0,5	0,75	1	1	95,8
T2	1	0,75	1	1	95,3
T3	1,5	0,75	1	1	94,75
T4	2	0,75	1	1	94,3

E.E.P: Extracto etanólico de Propóleo

CMC: carboximetil- celulosa

Realizado por: Sani Leon Martha Marisol ,2020

Fuente: Laboratorio de procesamiento de los alimentos

Una vez que se estableció los porcentajes de insumos que formaran parte del recubrimiento se procedió a hidratar la gelatina para ello se calentó el agua destilada de 65 a 75 °C, y se añadió la glicerina y el carboximétil- celulosa y se mezcló hasta obtener una mezcla homogénea, después se disminuyó la temperatura hasta los 20 °C, para añadir el E.E.P.

2.8.2. *Proceso de aplicación del recubrimiento*

- **Recepción.-** Las frutas fueron adquiridas en el Cantón Patate en un huerto de uvillas, bajo condiciones de calidad en cuanto a su color, olor y aspecto físico.
- **Retiró de capuchón:** Se retiró el capuchón con mucho cuidado para no provocar daños físicos.
- **Selección.-**Las frutas seleccionadas fueron aquellas que cumplieron con los requisitos definidos en el numeral 3.1 de la norma técnica ICONTEC 4580(1999 p. 5).
- **Limpieza y desinfección.-** después de la selección se procedió a limpiar las uvillas de materia extrañas y se procedió a preparar una solución con cloro 7ml disueltos en 10 lt de agua, y se procedió a una inmersión por 10 min para eliminar posibles bacterias, hongos o virus.

- **Pesado.-** Las uvillas se separaron en 5 diferentes lotes y se procedió a pesarlos hasta conseguir que cada lote obtenga un peso de 3kg.
- **Aplicación del recubrimiento.-**se aplicó el recubrimiento por inmersión de la fruta durante un minuto y medio.

- Secado.- Las uvillas se colgaron del pedúnculo para un secado sin necesidad de ningún ventilador por 40 minutos.
 - Almacenamiento
 - Se procedió a colocar en bandejas expuestas al medio ambiente a una Temperatura de 14°C.
- El Figura 2-1, muestra el proceso de elaboración y aplicación de recubrimiento a las uvillas.

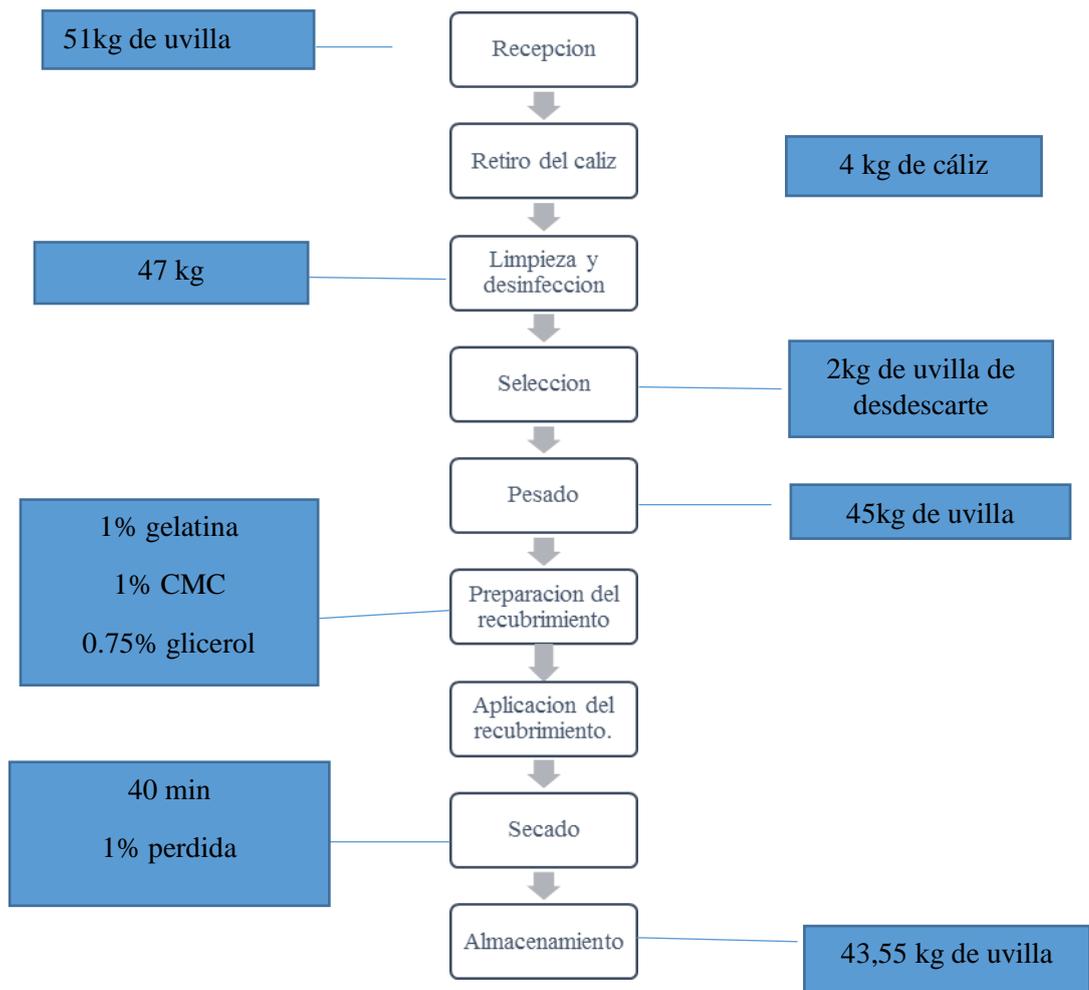


Figura 7-2: Diagrama de flujo del proceso de aplicación del recubrimiento.

Realizado por: Sani Leon, Martha, 2020

2.9. Metodología de evaluación

2.9.1. Análisis de características físico- Químicas

2.9.1.1. Porcentaje de acidez titulable expresado en función de ácido cítrico

Para determinar el porcentaje de acidez titulable se realizó mediante el método de la norma NTE INEN 381(1985).

Para realizar el cálculo de porcentaje de acidez se aplicó la siguiente formula

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_1 * N}{V_2} * K * 100$$

Dónde:

V_1 = volumen de NaOH consumido (mi)

V_2 = volumen de la muestra (5 mi)

K = peso equivalente del ácido cítrico (0,064 g/meq)

N = normalidad del NaOH (0, 1 meq/ml)

2.9.1.2. Solidos solubles totales (^oBrix).

Esta prueba se la realizo con un brixómetro, se preparó la muestra como indica el numeral 5 de la NTE INEN 380(1985 p.2) y se procedió a realizar lectura.

2.9.1.3. PH

Para realizar esta prueba se utilizó un potenciómetro con electrodos de vidrio según indica la Norma INEN 389 (1986 p. 1).

- Tomar de 1 a 10 gr de muestra.
- Triturar la muestra hasta conseguir que una mezcla acuosa
- Colocar en un vaso de precipitación

- Medir con el pH metro
- Reportar los datos

2.9.1.4. Textura

El método se realizó con el fundamento establecido en NTE INEN 1909 (2015, p.8) la cual indica utilizar un penetrómetro con émbolo esférico 5 mm y que el procedimiento a realizar deberá ser situar la punta sobre el fruto y apretar progresivamente hasta hacer penetrar en la pulpa del fruto el proceso debe ser progresivamente y no de golpe, para evitar errores.

2.9.2. Valoración microbiológica.

2.9.2.1. Mohos y levaduras.

Para la preparación de la muestra se desarrolló el siguiente procedimiento:

- Etiquetar las muestras.
- Esterilizar los materiales de laboratorio como pipetas, tubos de ensayo, pinzas en el autoclave por 15 minutos a 120°C
- Encender mecheros de bunseng para la eliminación de posibles contaminantes en el aire (bacterias, hongos, virus etc.)
- Se colocaron los tubos de ensayo y se rotularon para colorarlos en la gradilla y colocamos 9 ml de agua destilada en cada tubo.
- Poner en los tubos de ensayo 1 gr de las muestras, agitamos en un agitador magnético por 30 segundo, esta dilución pertenece a la solución 10^{-1} .
- De la solución anterior tomar 1 ml y colar en la siguiente fila de tubos, correspondiendo a la solución 10^{-2} .
- Con la solución 10^{-2} sembrar en las placas Petri film 3M para mohos y levaduras.

- Rotular las placas Petri film 3M y colocar 1 ml de solución en el centro de la película inferior con ayuda de una pipeta, en posición inclinada.
- Correr la película superior hacia abajo, evitando la formación de burbujas de aire.
- Presionar con el aplicador el círculo del cultivo.
- Al finalizar la siembra en las placas, poner en la estufa a una temperatura de 25- 28 ° C durante 48 horas en el caso de hongos y levaduras.
- Transcurrido el tiempo de incubación sacar de la estufa y llevar al cuenta colonias.
- Se reportaran los resultados en UFC/ml .⁻²

2.9.3. *Análisis sensorial*

2.9.3.1. Color, aroma y sabor.

Se realizará en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, mediante un análisis de aceptabilidad para determinar si el panel distinguía diferencias entre la muestra testigo y los diferentes tratamientos con E.E.P (0.5%; 1%; 1.5%; 2%) y mediante esto determinar el mejor tratamiento aceptado por los panelistas.

Dicha evaluación se realizó por un panel capacitado compuesto por 40 personas.

A cada panelista se le entregará una hoja de evaluación con una escala hedónica de cinco puntos para los siguientes atributos: color, aroma y sabor. Se le proporcionará a cada panelista una muestra por cada tratamiento en estudio, y deberá completar la ficha que se encuentra en el Anexo E.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1. Análisis de las características físico - químicas de la uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento

3.1.1. Análisis del perfil de textura.

En la tabla 10-3 se presentan los valores de textura obtenidos en la investigación, notando que en los días de almacenamiento 0 , 3 y 6 no existió diferencias significativas entre los valores del tratamiento testigo y los tratamientos con extracto etanólico de propóleo ,(Ver anexo A) a diferencia de los días 9,12 y 15 en los cuales se observó que el testigo y el nivel 0,5% ,se diferencian de manera significativa con el nivel al 2% ya que el descenso de textura es menos pronunciado en dicho nivel , (Piedrahita D,2017,p. 26) atribuye este suceso a la acción de los componentes bioactivos del propóleo los cuales al ser usados como parte de un recubrimiento ayudan a mantener la estructura del alimento por un tiempo mucho más prolongado y ayudando a una mejor retención de la humedad.

Durante el almacenamiento de los días 18 y 21 se hizo hincapié en el nivel 2% ya que este mostro valores de 0,83 kg/f y 0,87kg/f respectivamente que se diferencian de manera significativa con los valores del testigo y demás niveles 0,5% ; 1%;y 1,5%). Resultados similares son reportado por (Guijarro E , 2012 , p 45) para uvilla orgánica a la cual se le aplico radiación uv- c , como medio de esterilización y al finalizar el almacenamiento las muestras tenían una firmeza de 0.8 kg/f

Tabla 10-3: Efecto de los recubrimientos en el perfil de textura de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.

PARAMETROS	NIVELES DE PRÓPOLEO					EE	PROB	SIGN
	0%	0,50%	1%	1,50%	2%			
Textura día 0	1,20a	1,20a	1,17a	1,20a	1,23a	0,03	0,7368	Ns
Textura día 3	1,10a	1,20a	1,13a	1,20a	1,20a	0,05	0,4516	Ns
Textura día 6	1,00a	1,13a	1,00a	1,13a	1,17a	0,04	0,0607	Ns
Textura día 9	0,90a	0,97a	0,87ab	1,07ab	1,13b	0,05	0,0121	**
Textura día 12	0,67a	0,83ab	0,77abc	0,93bc	1,00c	0,05	0,0039	**
Textura día 15	0,60a	0,67a	0,70ab	0,73ab	0,90b	0,05	0,0164	**
Textura día 18	0,53a	0,53a	0,60a	0,57a	0,83b	0,05	0,0055	**
Textura día 21	0,40a	0,43a	0,47a	0,53a	0,87b	0,04	0,0001	**

Realizado por: SANI,M 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

EE: Error estándar

Prob: <0,01: existen diferencias altamente significativas

Prob. < 0,05: existen diferencias significativas.

Prob.>0,05:Noexisten diferencias significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey.

Mediante el análisis de regresión del día 21(Ver Anexo A) se estableció una tendencia lineal altamente significativa (Prob: <0,01,) donde se registra que la textura está siendo influenciada en un 67,3% por el recubrimiento con los diferentes niveles de extracto con una probabilidad de 0,00017958 como indica el gráfico 1-3.

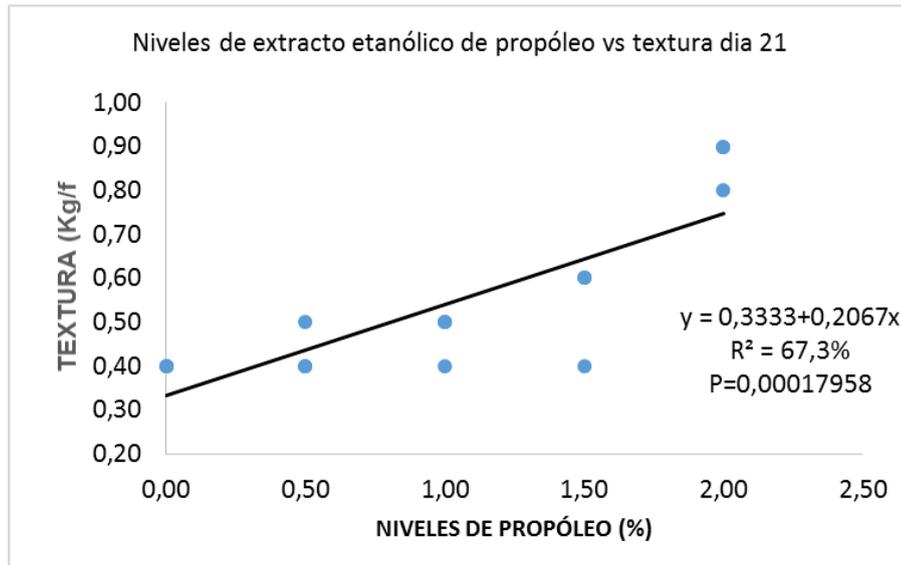


Gráfico 1-3: Parámetro de textura de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.

Realizado por: Sani Leon, Martha ,2020.

3.1.2. Determinación de pH

En la tabla 11-3 se presentan los valores de pH que manifestaron las uvillas con los diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo (0,50%; 1,50% y 2) frente al testigo, debido a que las uvillas fueron seleccionadas de un solo lote, en el día 0 no existió diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los diferentes niveles (Ver anexo B), en los días 3 y 6 se pudo notar un ascenso del pH siendo más pronunciado dicho ascenso en el testigo y los niveles 0,5% y 1 % mientras que en los niveles 1,5 % y 2% fue tardío.

Los días posteriores mostraron un patrón ya que el nivel al 2% mostro diferencias significativas con el resto de niveles, y se notó que este es el que tiene un ascenso de pH progresivo y menos drástico según (Gonzales M et al, 2020, p.219) este ascenso se relaciona con la disminución de ácidos presentes en la pulpa de la uvilla. Por otra parte los niveles 0% y 0,5% no muestran diferencias significativas entre ellos asimilando que el extracto etanoico de propóleo de este último no está afectando de ningún modo al ascenso de pH, lo cual concuerda con investigaciones realizadas en uva con niveles similares por Pastor C et al (2017,p.3) ,donde el pH no cambió

significativamente ($p>0,05$) durante el período de almacenamiento aunque hubo diferencias entre muestras, atribuidas a la variabilidad de las muestras y no al tratamiento ya que no se observaron tendencias claras asociadas al tipo de recubrimiento.

Tabla 11-3: Efecto de los recubrimientos en el pH de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.

PARAMETROS	NIVELES DE PRÓPOLEO					EE	PROB	SIGN
	0%	0,50%	1%	1,50%	2%			
pH día 0	3,61a	3,82a	3,92a	3,88a	3,90a	0,01	0,0361	Ns
pH día 3	3,95a	3,92ab	3,94ab	3,90bc	3,92c	0,01	0,0016	**
pH día 6	3,98a	3,94a	3,96a	3,93b	3,94b	0,0039	0,0001	**
pH día 9	4,02a	3,96a	3,99ab	3,95ab	3,96c	0,01	0,0001	**
pH día 12	4,15a	4,00a	4,04a	3,97b	3,97c	0,01	0,0001	**
pH día 15	4,42a	4,12a	4,08b	3,99b	3,97c	0,02	0,0001	**
pH día 18	4,58a	4,20a	4,11b	4,01c	3,99d	0,01	0,0001	**
pH día 21	4,73a	4,40a	4,15b	4,03c	4,02d	0,01	0,0001	**

Realizado por: SANIM 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

EE: Error estándar

Prob: <0,01: existen diferencias altamente significativas

Prob. < 0,05: existen diferencias significativas.

Prob.>0,05: No existen diferencias significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey.

El gráfico 2-3 ilustra el análisis de regresión de pH al día 21 el cual establece una tendencia cuadrática que determina que esté es influenciado en un 99,76% (Ver anexo B) por los diferentes niveles de extractos utilizados con una probabilidad de 2,06624E-16, además se puede apreciar que el nivel más alto de extracto como es el 2% presenta el valor más bajo de pH.

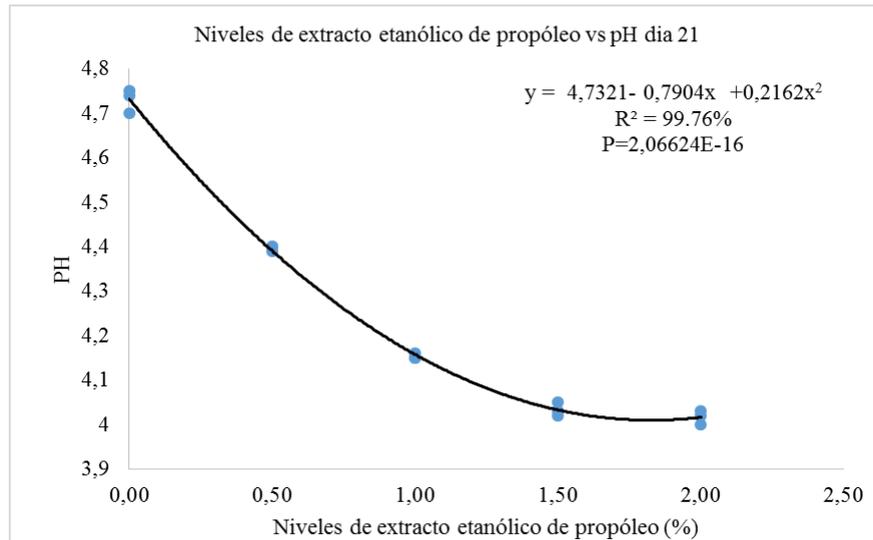


Gráfico 2-3: Parámetro de pH de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.

Realizado por: Sani Leon, Martha., 2020

3.1.3. Análisis del porcentaje de acidez

En la tabla 12-3 se muestran los resultados de la acidez correspondiente a las uvillas recubiertas con diferente niveles (0%; 0,5%; 1%; 1,5% y 2%) de extracto etanólico de propóleo, los cuales no presentan diferencias significativas ($\text{Prob.} > 0,05$) en el día 0, (Ver anexo C) mientras que en los días 3 y 6 en los niveles 2% y 0% presentan diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) entre ellos debido a que la acidez tuvo un descenso acelerado en el nivel 0% mientras que en el nivel 2% el descenso fue lento, (Novoa R et al, 2006, pp.80-81) menciona que las uvillas con capuchón que han sido sometidas a un proceso de secado, almacenadas en un lapso de 30 días mantienen un descenso de acidez lento que sugiere una maduración gradual, deduciendo así que estas frutas utilizan pocos ácidos para su metabolismo (respiración) mientras se les aplique un medio de conservación, en cuanto a los niveles 0,5%; 1% y 1,5% no reportaron diferencias significativas, comportamiento similar que se pudo observar en el día 9.

En los días 12, 15 y 18 se pudo analizar que los valores de los niveles 1,5% y 2% no mostraron diferencias significativas entre ellos, por lo que se asegura ambos niveles están teniendo el mismo efecto en las uvillas durante ese periodo, mientras que los niveles 0%; 0,5% y 1% presentaron diferencias significativas entre ellos excepto el día 15 donde se registra que los niveles 0,50% y 1% no presentaron diferencias significativas.

Tabla 12-3: Efecto de los recubrimientos en la acidez de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.

PARAMETROS	NIVELES DE PRÓPOLEO					EE	PROB	SIGN
	0%	0,50%	1%	1,50%	2%			
Acidez día 0	2,04a	2,08a	2,04a	2,08a	2,05	0,01	0,0578	ns
Acidez día 3	1,94a	2,04ab	1,97bc	2,05bc	2,03c	0,02	0,0014	**
Acidez día 6	1,87a	1,97ab	1,90bc	2,00c	1,96c	0,01	0,0003	**
Acidez día 9	1,73a	1,90b	1,85bc	1,96bc	1,93c	0,02	0,0001	**
Acidez día 12	1,54a	1,79b	1,73c	1,87d	1,87d	0,01	0,0001	**
Acidez día 15	1,15a	1,54b	1,60b	1,83c	1,86c	0,02	0,0001	**
Acidez día 18	0,96a	1,43b	1,55c	1,75d	1,82d	0,02	0,0001	**
Acidez día 21	0,78a	1,04a	1,50b	1,69b	1,73b	0,06	0,0001	**

Realizado por: SANIM 2020

Fuente: INFOTAT, 2020

EE: Error estándar

Prob: <0,01: existen diferencias altamente significativas

Prob. < 0,05: existen diferencias significativas.

Prob.>0,05: No existen diferencias significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey.

En el día 21 en los tratamientos con 1,5% y 2% de E.E.P mostraron valores de 1,69% y 1,73% correspondiente a cada uno, al comparar estos resultados con la Norma Técnica Colombiana (INCOTEC,1999 ,p 7)se verifica que corresponden a un nivel de maduración 6 la cual indica que la uvilla aun es consumible , lo que contradictoriamente sucede en los niveles 0% ; 0,5% y 1 % y el testigo cuyos valores son rechazados por la misma norma.

El gráfico 3-3 ilustra el contenido de acidez estableciendo una tendencia cuadrática altamente significativa ($p < 0,01$) con una ecuación $y = 0,7401 + 0,9143x - 0,2038x^2$ con un coeficiente de determinación, del 92,12%.(Ver anexo C)

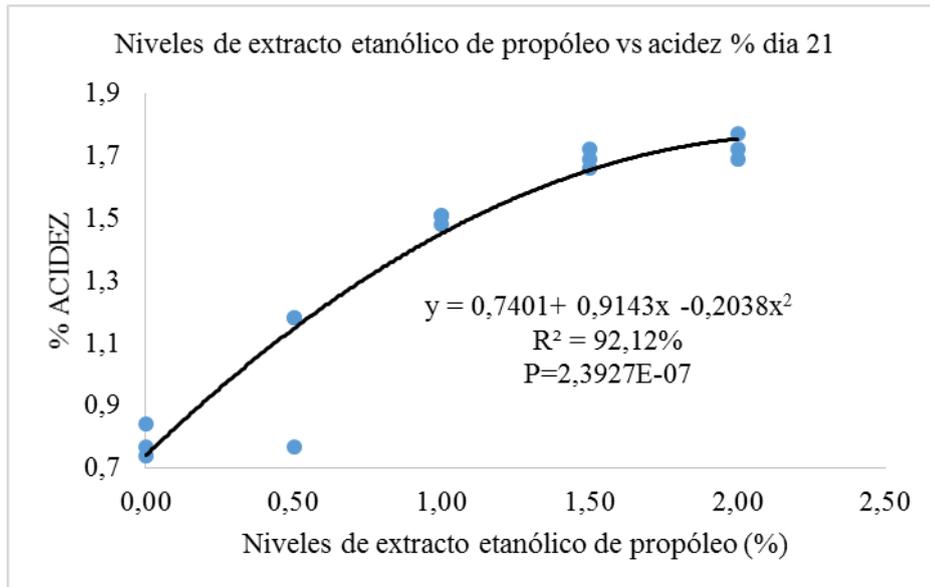


Grafico 3-3: Parámetro de acidez de uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.

Realizado por: Sani Leon, Martha 2020.

3.1.4. *Análisis de los sólidos solubles totales.*

Los sólidos solubles expresados como °Brix representan la cantidad de sacarosa diluido en un líquido y según la norma (INCOTEC, 1999, p.6) la uvilla tiene valores mínimos de aceptación de este parámetro de acuerdo a su grado de madurez. En tabla 13-3 se puede analizar que los valores de los diferentes tratamientos e incluido el testigo no difieren (Prob. < 0,05) en el día 0 ya que mostro valores similares (Ver anexo D).

(Salgado y Martínez, 2006, p.46) aseveran que a medida que una fruta sigue su proceso de maduración existe un ascenso de los sólidos solubles; esto contribuiría a entender el patrón que presento el día 6 de almacenamiento donde se puede asegurar que el proceso de maduración fue más lento en los niveles 1,5% y 2% ya que los valores de estos son menores que los valores de los demás niveles, presentando una diferencia significativa entre ellos.

En los días siguientes el nivel al 2% difiere con el resto de niveles, presentando así al día 21 un valor de 15,07 que al ser comparado con la norma (INCOTEC 4580, P.6) presenta un grado de Madurez 6 indicando que es apta para consumo lo mismo sucedió con el nivel 1,5 % que

presento un valor de 15,03 cumpliendo lo establecido por la misma norma, lo que no ocurrió con los demás niveles que presentaron valores fuera de lo establecido.

Tabla 13-3: Efecto de los recubrimientos en los sólidos solubles totales de las uvillas evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente

PARAMETROS	NIVELES DE PRÓPOLEO					EE	PROB	SIGN
	0%	0,50%	1%	1,50%	2%			
Solidos Totales día 0	14,07a	14,03a	14,03a	14,00a	14,03a	0,03	0,6554	ns
Solidos Totales día 3	14,53a	14,07a	14,37 ^a	14,07ab	14,07b	0,09	0,0094	**
Solidos Totales día 6	14,67a	14,60ab	14,53ab	14,20b	14,50b	0,08	0,0126	**
Solidos Totales día 9	14,97a	14,53a	14,63a	14,70a	14,53b	0,05	0,0004	**
Solidos Totales día 12	15,23a	14,90a	15,00b	14,67b	14,67c	0,04	0,0001	**
Solidos Totales día 15	17,23a	15,33a	15,20b	14,70b	14,67c	0,09	0,0001	**
Solidos Totales día 18	19,97a	15,63a	15,30b	14,97c	14,87d	0,04	0,0001	**
Solidos Totales día 21	21,83a	16,83a	15,33a	15,03b	15,07c	0,08	0,0001	**

Realizado por: SANI,M 2020

Fuente: INFOSTAT, 2020

EE: Error estándar

Prob: <0,01: existen diferencias altamente significativas

Prob. < 0,05: existen diferencias significativas.

Prob.>0,05: No existen diferencias significativas

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey.

El análisis de regresión del día 6 indicado en el gráfico 4-3 muestra una tendencia lineal significativa (Prob. < 0,05) indicando que el 28,81% de los sólidos solubles depende de los niveles de extracto con una probabilidad de 0,0391 y además señala que este parámetro desciende a partir del testigo en 0,1467 unidades, observándose que los niveles 2% y 1% presenta el valor más bajo de solidos solubles contrario al tratamiento testigo y niveles 0,50% y 1%.

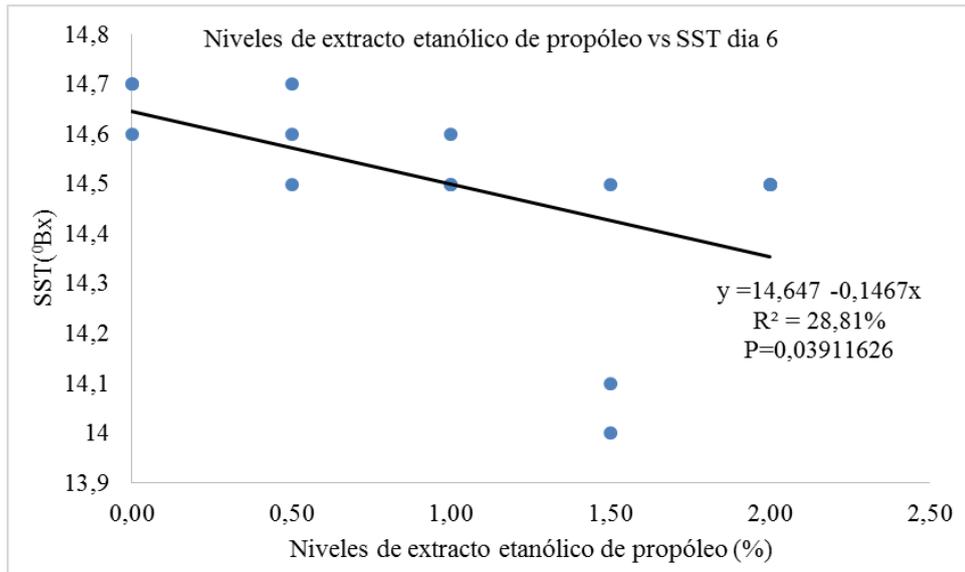


Grafico 4-3: Parámetro de solidos solubles totales de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 9 de almacenamiento.

Realizado por: Sani Leon, Martha.

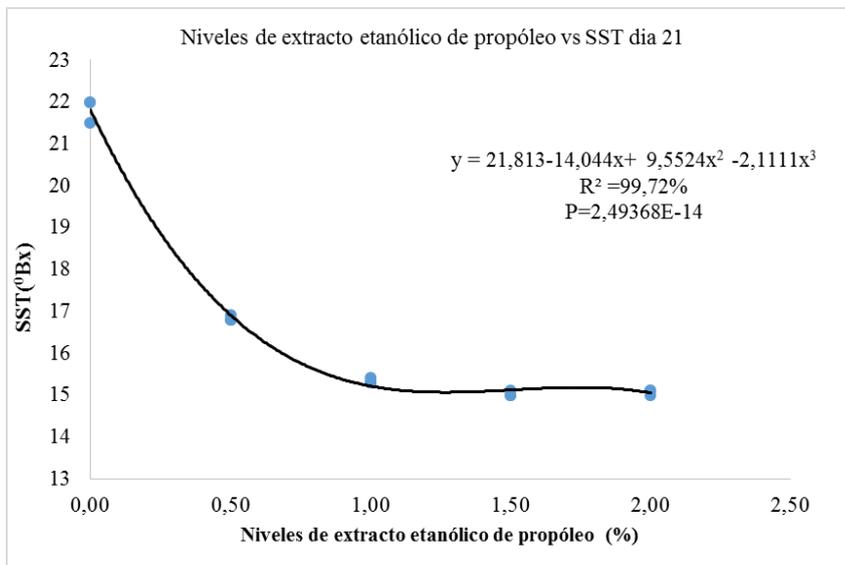


Grafico 5-3: Parámetro de S.S.T de las uvillas con recubrimiento a base de extracto etanólico de propóleo al día 21 de almacenamiento.

Realizado por: Sani Leon, Martha, 2020.

3.2. Análisis organoléptico de las uvillas con un recubrimiento a base de propóleo en el día 21 de almacenamiento.

3.2.1. Sabor.

Para determinar la aceptabilidad del sabor de las uvillas con y sin recubrimiento se realizó un test de escala hedónica, en el gráfico 6-3, se puede observar, que los panelistas valoraron al nivel 1,5% y 2% y en la categoría excelente con una aprobación del 3% y 78% respectivamente aseverando que la uvilla mantuvo hasta el final características que según Alcívar M (2013, p 37.) son acida en su mayoría con un ligero dulzor y nada salada. Al tratamiento testigo el 100% de los panelistas lo valoraron en la categoría malo, dando a notar que el recubrimiento con mayor nivel de extracto ayuda a mantener las características de la fruta y que el mismo no afecto a este parámetro durante el almacenamiento.

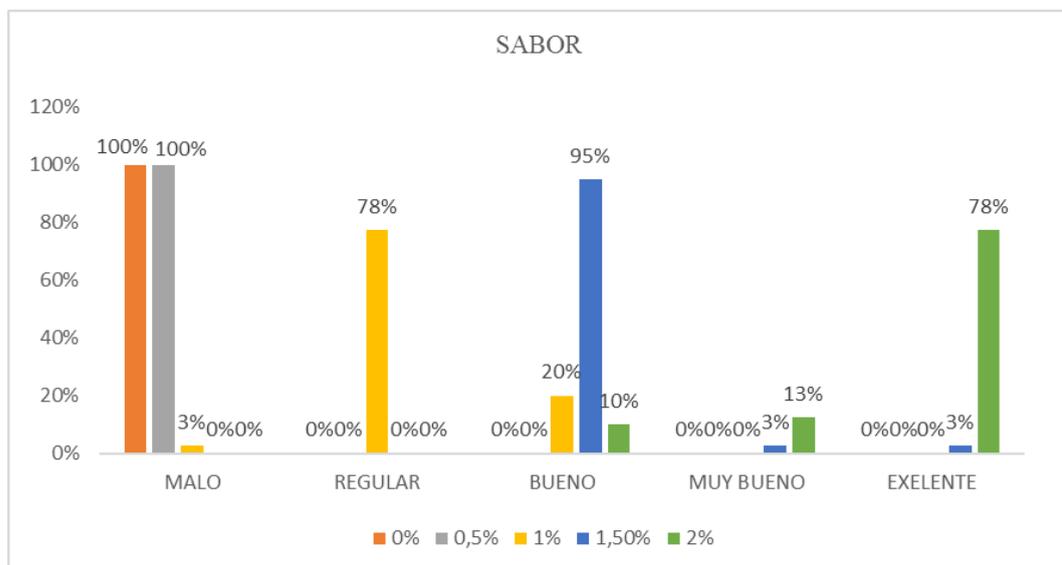


Gráfico 6-3: Análisis sensorial para el parámetro de sabor al día 21

Realizado por: Sani Leon Martha, 2020.

3.2.2. Color

En el análisis sensorial del parámetro color se pudo notar que el nivel 2% tuvo mayor aceptabilidad con un 78% colocándolo en la categoría excelente junto con el nivel 1,5% que tuvo una aceptabilidad apenas del 5% como ilustra el gráfico 7-3, se puede observar también

que en la categoría bueno el nivel 1,5% tuvo una aceptabilidad del 95% sin embargo en la categoría malo se encuentran los niveles 0%; 0,5% y 1% lo que indica que el color de la uvilla no se vio influenciado por los niveles más bajos de extracto resultados similares se obtuvieron en la papaya que según Barrera E et al (2012,p.6500) la clorofila se degrada independientemente del tipo de recubrimiento pero entre más niveles de extracto dicho cambio será más pausado.

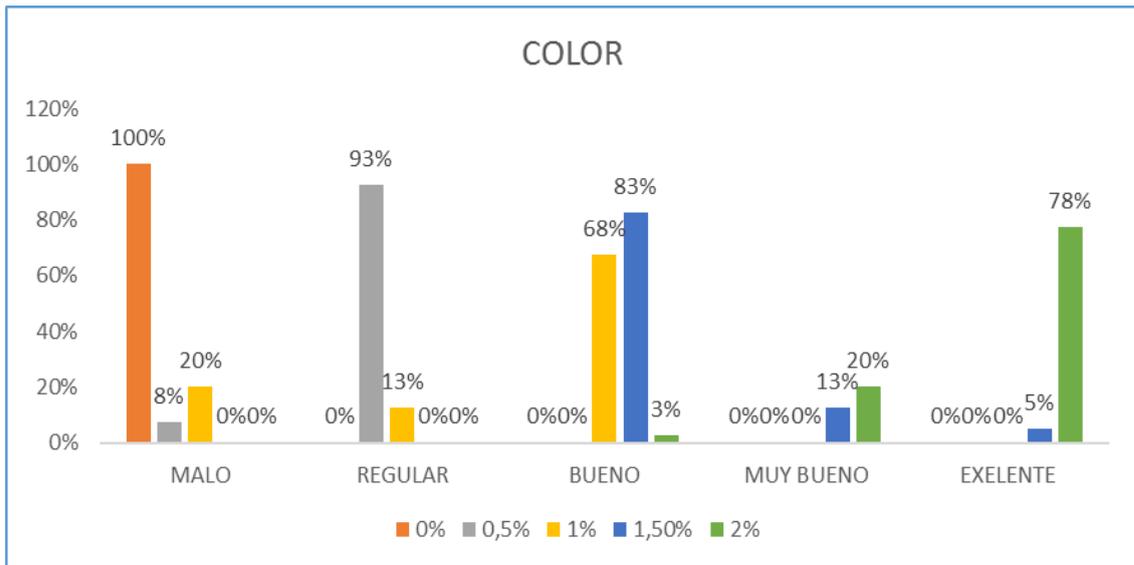


Gráfico 7-3: Análisis sensorial para el parámetro color al día 21.

Realizado por: Sani Leon Martha, 2020

3.2.3. Aroma

En el tributo aroma se aplicó una escala hedónica de malo a excelente, el gráfico 8-3 ilustra que el 100% de los panelistas calificaron como malo al tratamiento testigo y un pequeño grupo del 8% y 28% califico a los niveles 0,5 y 1% respectivamente dentro de la misma categoría, estos resultados difieren con los niveles 1,5% y 2% en donde el primero obtuvo por parte del 93% de los panelistas una calificación de muy bueno y en el segundo el 78 % de los panelistas lo calificaron como excelente, observando estos resultados se puede asimilar que a mayores niveles de extracto ayudan a mantener el aroma natural de la uvilla pero niveles demasiados altos interfieren con el aroma de la fruta

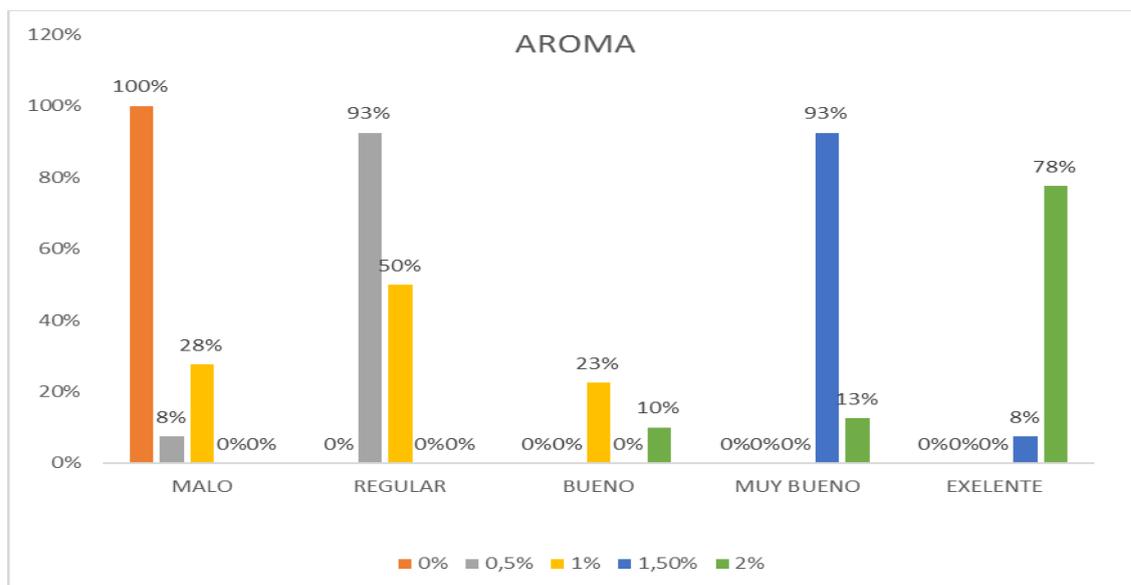


Grafico 8-3: Análisis sensorial para el parámetro aroma al día 21.

Realizado por: Sani Leon, Martha, 2020

3.3. Análisis microbiológico de uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento

3.3.1. Mohos y levaduras.

En la tabla 14-3 se presenta los resultados de los análisis microbiológicos de mohos y levaduras donde se observa que desde el primer día hasta el sexto existió ausencia de los mismos en todos los tratamientos incluido el testigo, pero es este último quien a partir del día 9 registra presencia de dichos patógenos y también es el que mayor concentración posee al día 21 (17667 UFC/ml²), seguido por el nivel 0,5% que presenta valores que van de 9000 UFC/ml² en el día 12 hasta 12667UFC/ml², en el día 21. Estos dos niveles estarían fuera de un rango permisible para consumo ya que según Frazier, W y westhoff, D, (2003,p.262) una fruta fresca para poder ser consumida sin ningún tipo de riesgo para la salud debe poseer cierta cantidad permisible de mohos y levaduras, en un rango que oscila de 1000 UFC/ ml² a 10000 UFC/ ml².

Por otra parte con los niveles 1% y 1,5% se halló presencia de mohos y levaduras a partir del día 18 y en los dos casos las concentraciones están dentro de los valores permitidos, hasta el

último día de almacenamiento según lo citado anteriormente, pero cabe destacar que el nivel 2% sobresale entre los diferentes tratamientos ya que no existió proliferación de dichos patógenos durante todos los días de evaluación.

Tabla 14-3: Efecto de los recubrimientos en el crecimiento de mohos y levaduras (UFC/ml) en uvilla evaluadas durante 21 días a temperatura ambiente.

Variable microbiológica	Niveles de extracto etanoico de propóleo				
	0%	0,50%	1%	1,50%	2%
Mohos y levaduras día 0 UFC/ml ⁻²	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras día 3 UFC/ml ⁻²	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras día 6 UFC/ml ⁻²	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras día 9 UFC/ml ⁻²	2333	ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras día 12 UFC/ml ⁻²	6667	9000	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras día 15 UFC/ml ⁻²	12333	9667	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras día 18 UFC/ml ⁻²	14333	10667	6667	2667	Ausencia
Mohos y levaduras día 21 UFC/ml ⁻²	17667	12667	9333	5000	Ausencia

Realizado por: Sani Leon, Martha, 2020.

En el gráfico 9-3 muestra el incremento de carga microbiana de mohos y levaduras en las uvillas con y sin recubrimiento a base de propóleo donde se evidencia que el nivel con menor concentración fue el nivel 1,5% y que el nivel 2% no registra proliferación estos resultados se pueden comparar con los realizados en mango donde Quesada M (2015,p.52) registro que durante la evaluación no existió presencia alguna de microorganismos por el hecho de haber usado concentraciones altas de propóleo en el recubrimiento.

En el tratamiento testigo y nivel 0,5% se puede observar que el crecimiento de unidades formadoras de colonia son similares pero en el día 12 el nivel 0,5% la línea de crecimiento es superior al mismo testigo avalando a este patrón la desigualdad que puede existir en los lotes de uvilla.

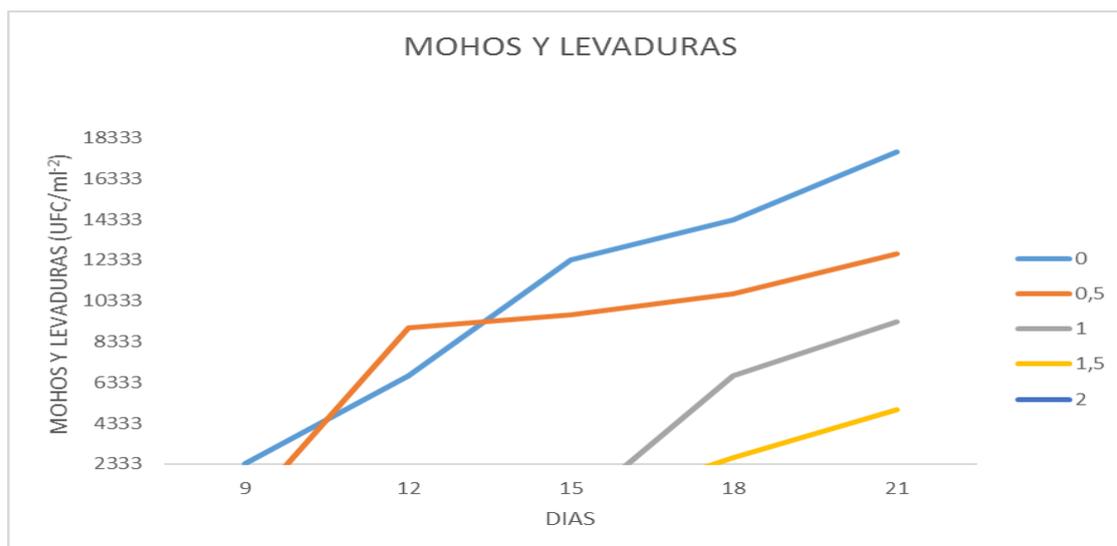


Grafico 9-3: Evolución del comportamiento de mohos y levaduras en uvillas con y sin recubrimiento a base de propóleo.

Realizado por: Sani Leon, Martha, 2020

3.4. Análisis de la vida útil de uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento.

Para Evaluar la vida útil de la uvilla con y sin recubrimiento a base de propóleo los resultados de los análisis

3.4.1. En función de análisis físico - químicos.

El análisis de pH arrojó resultados favorables al tratamiento T4 con nivel 2% de E.E.P dado que en el día 21 de estudio se obtuvo un valor de 4,02 el cual es un valor considerado que puede controlar el crecimiento de microorganismos causantes del deterioro de las frutas.

Para el análisis de acidez en el último día de almacenamiento nos basamos en la Norma Técnica colombiana 4580 en donde las uvillas en categoría 6 pueden obtener una acidez máx de 1,68% y un valor semejante se pudo visualizar con el nivel 1,5 % o T3, (1,69%) sin embargo el T4 con nivel 2% presenta una mejor acidez de 1,73%. Bajo los requisitos de la norma mencionada anteriormente analizaremos los SST, los cuales deben tener un valor de 15,1^oBx

para ser consideradas uvilla de categoría 6 y en los resultados de nuestro estudio se pudo registrar al día 21 valores de 15,03^oB para el T3(1,5%) y de 15,07 ^oB para el T4(2%).Para el análisis del perfil de textura Se pudo observar que el nivel 2% presento el valor más alto de 0,87 kg/f, al día 21 por lo tanto y después de haber analizado los resultados de todos los parámetros físico-químicos se puede establecer una vida útil de 21 días con el T4 con el nivel2%.

3.4.2. En función de los análisis sensoriales

El análisis sensorial realizado a los 21 días de almacenamiento dio a conocer que en los parámetros color, aroma y sabor el 78% delos panelistas ubicaron al nivel 2% en la categoría excelente, a pesar de que estos resultados son subjetivos se puede asegurar que la vida útil de las uvillas puede ser de 21 días con un nivel al 2% de extracto etanólico de propóleo.

3.4.3. En función de los análisis microbiológico.

La evaluación microbiológica a los 21 días de almacenamiento mostro un crecimiento acelerado en el tratamiento testigo y T1 los tratamientos T2 y T3 mostraron un crecimiento desacelerado y una concentración con valores permitidos para consumir en frutas (100 UFC/ml – 10000UFC/ml) sim embargo el T4 con un nivel al 2% registro ausencia de mohos ylevaduras, permitiendo concluir que la vida útil de las uvillas es de 21 días con el mejor tratamiento T4.

3.5. Análisis económico de uvilla con un recubrimiento a base de propóleo durante 21 días de almacenamiento.

Como se observa en la tabla 15-3 el análisis económico muestra que el mejor beneficio costo para las uvilla tratadas con el recubrimiento es para el T1 con un B/C de 1,26 no obstante este tratamiento no extendió la vida útil del producto por más de 12 días y se debe tomar en cuenta que nivel de E.E.P extendió la vida de anaquel del producto , por ello se analiza el nivel 2% ya que el anterior no extendió la vida útil del producto por más de 12 días el cual según las evaluaciones físico-químicas ,sensoriales y microbiológicas ayudo a que las uvillas mantengan sus características por 21 días con un B/C de 1,06 por los 9 kg .

Tabla 15-3: Evaluación económica del as uvillas recubiertas con diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo.

		NIVELES DE EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPOLEO				
		0%	0,50%	1%	1,50%	2%
Concepto	Costo/(ml) o (g)					
Agua 34.5 L	0,43	0,00	3,71	3,69	3,67	3,65
Extracto etanólico de propóleo 450 ml	0,038	0,00	1,72	3,44	5,17	6,9
Glicerol 270 ml	0,003	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20
C.M.C	0,012	0,00	1,08	1,08	1,08	1,08
Gelatina sin sabor	0,004	0,00	0,36	0,36	0,36	0,36
uvillas	0,001	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Uso de equipos		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Egresos totales		9,05	16,12	17,82	19,52	21,23
Kg de uvilla		9	9	9	9	9
Costo prod./kg de uvilla		0,99	1,79	1,98	2,17	2,36
Precio de venta, dólares/Kilogramo		1,25	2,25	2,25	2,5	2,5
INGRESOS TOTALES, \$		11,25	20,25	20,25	22,5	22,5
BENEFICIO/COSTO		1,24	1,26	1,14	1,15	1,06

Realizado por: Sani Leon, Martha, 2020.

CONCLUSIONES

- Se aplicó un recubrimiento a base de propóleo a las uvillas las cuales fueron almacenadas y evaluadas frente a un testigo por un período de 21 días a temperatura ambiente estableciendo que dicho recubrimiento insidió positivamente en las características físico – químicas , sensoriales y microbiológicas, pos cosecha de las uvillas.
- Se ensayó diferentes niveles de propóleo (0,5%; 1%; 1,5% y 2%) como recubrimiento a las uvillas, y se logró establecer que el tratamiento un nivel 2% de E.E.P es el más adecuado para prolongar la vida de anaquel, ya que con este se consiguió que a los 21 días las frutas mostrarán las mejores características en comparación con los demás tratamientos.
- Se determinó las características físico – químicas (textura, el pH, la acidez y los SST) de las uvillas con y sin recubrimiento; observando que en el tratamiento con un nivel 2% de E.E.P fue el mejor ya que al día 21 se logró mantener un pH de 4,02, , también se verificó una acidez de 1,73%, y los SST dio un valor de 15,07 °Bx que al ser comparado con la NORMA TECNICA COLOMBIANA (INCOTEC 4580) la fruta presentó un grado de Madurez 6 lo que indica que es apta para consumo; la textura de la uvilla tuvo un ablandamiento considerable y se notó que a mayor nivel de E.E.P mayor será la textura.
- Se estableció las características microbiológicas y sensoriales de las uvillas con y sin recubrimiento a base de propóleo al día 21 de almacenamiento registrándose cargas microbianas bajas en el T2 de 9333ufc/ml² y T3 con 5000 UFC/ml² pero el T4 con un nivel al 2% presento ausencia de mohos y levaduras ,mientras que las características organolépticas (color, sabor y aroma) para el mismo tratamiento no se vieran afectadas obteniendo por parte del 78% de los panelistas una calificación de excelente.
- Al calcular la rentabilidad de las uvillas con y sin recubrimiento se obtuvo que el tratamiento testigo es el más rentable con un B/C de 1,24 sin embargo la vida útil es un limitante para este tratamiento por lo que se analizó el nivel 2% el cual presento un B/C de 1,06 que aún sigue siendo rentable y con un producto con 21 días de vida útil.

RECOMENDACIONES

- Probar el efecto del recubrimiento con diferentes niveles de extracto etanólico de propóleo en frutas a temperaturas de refrigeración.
- No exceder los días de almacenamiento más allá de los realizados en esta investigación ya que según la norma citada la fruta ya alcanzó la madurez comercial al cabo del almacenamiento.
- Para investigaciones futuras se recomienda tomar como referencia el nivel 2% de extracto etanólico de propóleo para fabricar este tipo de recubrimiento.

GLOSARIO

Aditivo de los alimentos: Agentes de procesamiento y otros ingredientes usados en la preparación de comidas y bebidas para facilitar su procesamiento o mejorar su palatabilidad. (Balslev et al ,2008,p.5)

Agentes patógenos: Los patógenos son agentes infecciosos que pueden provocar enfermedades a su huésped. Este término se emplea normalmente para describir microorganismos como los virus, bacterias y hongos, entre otros. Estos agentes pueden perturbar la fisiología normal de plantas, animales y humano. (ESNM, 2012)

Análisis sensorial: Es el análisis estrictamente normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea la palabra "normalizado", porque implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las respuestas.(Cali M, 2020 p.34)

Calidad: sinónimo de superioridad o excelencia. Es un significado utilizado a menudo por los consumidores. La calidad sería reconocible, pero no definible de forma precisa, debido a que el significado de los estándares de excelencia, pueden variar entre las personas y en el tiempo. Para los gestores este enfoque puede serlos poco útil, debido a la dificultad que se puede presentar al medir o evaluar lo que es o lo que no es calidad. (Arias A, 2015 p.8)

Cadena de Producción: Conjunto estructurado de procesos de producción que tiene en común un mismo mercado y en el que las características tecnoproductivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto (Isaza, 2010p.10)

Centrifugación: La centrifugación es un método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una fuerza centrífuga. Una centrífuga es un aparato que aplica una fuerza centrífuga sostenida (esto es, una fuerza producida por rotación) (Mercado A, 2014, p. 9)

Extracto: Producto solido o espeso obtenido por evaporación de un zumo o de una disolución de sustancias vegetales o animales.(Real Academia Española , 2020)

Fenolftaleína: La fenolftaleína es un indicador de pH muy conocido que se utiliza sobre todo para valoraciones ácido-base en química analítica, aunque también puede usarse para medir el pH de una disolución, pero de forma cualitativa. En concreto, la fenolftaleína es incolora cuando pH <8 y adquiere un color rojo violáceo cuando pH >9. (Heredia S. 2005, p. 8)

pH : medida potenciométrica más importante utilizada en la industria agroalimentaria y sirve para cuantificar la concentración de H_3O^+ , existente en el zumo obtenido del licuado del fruto, que se puede considerar la acidez activa. Esto se puede relacionar con el contenido de ácidos presentes, la capacidad de proliferación microbiana en conservación (valores bajos permitirán una vida de anaquel más amplia) puesto que actuará a nivel fisiológico en el fruto como barrera fisiológica natural frente a la acción microbiana (CAJAMAR, 2014, p.14)

Taxonomía: Ciencia que se encarga de describir, identificar y clasificar a los organismos en un sistema jerarquizado e inclusivo. Cada nivel de este sistema se denomina categoría taxonómica y las diferentes categorías se incluyen unas dentro de otras, desde la categoría fundamental (especie) hasta otras de mayor rango como género, familia, orden, clase, phylum (filo o división) y reino. Según aumenta la complejidad de las clasificaciones van apareciendo categorías intermedias como subphylum, superclase, subclase, infraclase, superorden, suborden, superfamilia, subfamilia e incluso subespecie. (Arija C,2012,p.4)

Vida de Anaquel: La vida anaquel de un producto determina por cuánto tiempo un determinado artículo puede ser utilizado o consumido sin suponer ningún riesgo. Esta también tiene en cuenta las condiciones de almacenamiento indicadas por el fabricante.(Schiestl S ,2020)

BIBLIOGRAFIA

ARIJA, Carmen. “Taxonomía, Sistemática y Nomenclatura, herramientas esenciales en Zoología y Veterinaria -Taxonomy, Systematics and Nomenclature, essential tools in Zoology and Veterinary”. Redvet [en línea], 2012, (España) 13 (7), 5-10. [Consulta: 16 de octubre del 2020]. ISSN 1695-7504. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63624404021.pdf>

ANGULO CARMONA, Rafael. *Uchuva*. [Blog]. Colombia: 2012. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/5501/1/Cultivo%20de%20uchuva.pdf>

BEDASCARRASBURE, Enrique; et al. “Contenido de Fenoles y Flavonoides del Propóleo Argentino”. *Cielo*. vol. 23, nº3 (2004), (Colombia) pp. 369-372. [Consulta: 16 de octubre del 2020]. ISSN 0326-2383. Disponible en: http://www.latamjpharm.org/trabajos/23/3/LAJOP_23_3_2_2_5OA9K8V7K9.pdf

BLANDÓN NAVARRO, Sandra. *Fisiología de Poscosecha* [Blog]. Ecuador: 2012. [Consultado: 16 de octubre del 2020]. Disponible en: <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Fisiologiaposcosecha.pdf>

BALSLEV, Henrik.; NAVARRETE, Hugo.; TORRE Lucía & MACÍA Manuel. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador* [Blog]. Ecuador: 2008. [Consultado: 16 de octubre del 2020]. Disponible: <https://bibdigital.rjb.csic.es/records/item/16016-enciclopedia-de-las-plantas-utiles-del-ecuador?offset=3>

CALÍ, María Julieta. *Análisis sensorial de los alimentos* [Blog]. Argentina: 2015. [Consultado: 16 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/corporativo/industria-alimentaria/analisis-sensorial-calidad-alimentos/>

CRIOLLO ESCOBAR, Hernando; & UPEGUI Paula Andrea. “Determinación de la madurez fisiológica de semillas de uvilla (*Physalis peruviana L.*)”. *Ciencias agrícolas*, vol. 18, n°1 (2005), (Colombia) pp. 2-13.

CEDEÑO CARPIO, Xavier Andrés, Evaluación de propóleo como conservante natural en la leche chocolatada [En línea] (Trabajo de Titulación). (Maestría). Universidad Técnica de Manabí, Ecuador Manabí. 2018. pp.88-89. [Consultado: 16 de noviembre de 2020]. Disponible: <https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3476/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20prop%C3%B3leo%20como%20conservante%20natural%20en%20la%20leche%20chocolatada.pdf>

CORBO, María Rosaría; et al. “Non-conventional tools to preserve and prolong the quality of minimally-processed fruits and vegetables”. *Coatings* [En línea], 2015, España, 5, (3), pp. 932-961. [Consultado: 13 de octubre del 2020]. ISSN 2079-6412. Disponible en: www.mdpi.com/journal/coatings

DOMENE RUIZ, Miguel Ángel; & SEGURA RODRÍGUEZ, Mariló. *Parámetros de Calidad Interna de Hortalizas Y Frutas en la Industria Agroalimentaria* [Blog]. Colombia: 2014. [Consultado: 1 de diciembre del 2020]. Disponible en: <http://chilorg.chil.me/download-doc/86426>

FERRERO, Fabricio. *Valor nutricional de la fruta: La guía máxima* [Blog]. España: 2016. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://www.enpeso.com/blog/valor-nutricional-de-la-fruta/>.

FERNÁNDEZ VALDÉS, Daybelis; et al. “Películas y recubrimientos comestibles: una alternativa favorable en la conservación poscosecha de frutas y hortalizas”. *Ciencias Técnicas Agropecuarias* [En línea], 2015, Cuba, 24, (3), pp. 52-57. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. ISSN -1010-2760. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542015000300008

GUADARRAMA, Ángel; & PEÑA, Yexsi ; “Actividad respiratoria vs variaciones físicas y químicas en la maduración de frutos de naranjita china (*Citrus x microcarpa* Bunge) ”. *Bioagro*. [En línea], 2013, Venezuela, 25, (1), pp. 57-63. [Consultado: 5 de octubre del 2020]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612013000100007.

GONZÁLEZ CABRERA, María Verónica; SÁNCHEZ HERRERA, Tatiana Elizabeth; & PAREDES PERALTA, Armando Vinicio. “Determinación de la capacidad conservante del aceite esencial de canela sobre uvilla (*Physalis peruviana*) como tratamiento poscosecha”. *Concia digital* [en línea], 2020, (Ecuador) 3 (2.1), 5-8. [Consulta: 16 de octubre del 2020]. ISSN 2600-5859. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/dfd8/fa339dc5b3d3de3e8efcae984492f5639ac6.pdf?_ga=2.194847021.1842266142.1611156982-1886107957.1611156982.g

GÓMEZ, Enrique. *Recubrimientos para frutas y hortalizas* [Blog]. España: 2015. [Consultado: 15 de octubre del 2020]. Disponible en: https://www.deccopostharvest.com/website/wpcontent/uploads/2017/11/recubrimientos_frutas_hortalizas.pdf

GUIJARRO JARAMILLO, Estefanía Ivonne. Influencia de la radiación uv-c sobre el tiempo de vida útil en uvilla (*physalis peruviana* l.) sin capuchón. [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería Carrera de Ingeniería De Alimentos, Quito-Ecuador.2012. p.23. [Consultado: 02 de 10 de 2019]. Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4921/1/47737_1.pdf

GUT MICROBITA FOR HEALTH. *Agente patógeno* [Blog]. España: 2012. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: [Disponible en: https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/es/glossary/agente-patogeno/](https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/es/glossary/agente-patogeno/)

HUPIU, Walter. *Las frutas: fuentes naturales de agua* [Blog]. España: 2017. [Consultado: 15 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/nutrientes/fuentes-alimenticias-de-agua>

HARSH SHARMA., Vaishali. “Importance of edible coating on fruits and vegetables:” Cielo [en línea], (2003), (India) vol 26 (n° 33), pp.4104-4108. [Consulta: 12 de Diciembre de 2020]. ISSN 2278-4136. Disponible en: <https://www.phytojournal.com/archives/2019/vol8issue3/PartBI/8-3-524-110.pdf>

HEREDIA, Avalos Santiago. “Experiencias Sorprendentes de Química con Indicadores de ph caseros”. Eureka [en línea], 2006, (España) 3(1), pp. 89-103. [Consulta: 12 de Diciembre de 2020]. ISSN 1697-011X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/920/92030108.pdf>

LEÓN, Fran. Las frutas y hortalizas en auge en España gracias a la moda “healthy”. [Blog]. España: 2017. [Consultado: 15 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://www.merca20.com/las-frutas-y-hortalizas-en-auge-en-espana-gracias-la-moda-healthy/>

LOACHAMÍN TIPÁN, Tatiana Nataly. Determinar los parámetros adecuados que afectan el agrietamiento de uvilla (*physalis peruviana* l.) bajo invernadero. [En línea] (Trabajo de

titulación). (Ingeniería), Universidad Central del Ecuador, Facultad De Ciencias Agrícolas, Carrera De Ingeniería Agronómica, Ecuador-Quito. 2016. pp. 2-81. [Consultado: 16 de noviembre de 2020]. Disponible en : <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10070/1/T-UCE-0004-83.pdf>.

MACÍAS PICO, Ana María; & YUNDA GUACHO, Esaú Fernando. Aplicación de extracto de propóleo como agente conservante en carne de res molida que se expenden en el mercado de sauces y de la ciudad de Guayaquil. [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas, Guayaquil-Ecuador.2015. p. 50. Disponible de: [Consultado: 02 de Noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8997/1/BCIEQ-T-0131%20Mac%C3%ADas%20Pico%20Ana%20Mar%C3%ADa%3b%20Yunda%20Guacho%20Esa%C3%BA%20Fernando.pdf>

MORALES POSADA, Nelly Bibiana; & ROBAYO RODRIGUEZ, Aycardo Emilio. “Recubrimientos para frutas”. Asociación Colombia de Ciencias y Tecnología de Alimentos, vol 23, n° 35 (2015), (Colombia) pp. 20-32

MORTON, Julia. *Cape Gooseberry* [Blog]. Perú: 1987. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/cape_gooseberry.html

MORETA QUILCA, Gustavo. *Manejo del Cultivo de Uvilla*. [Blog]. Perú: 2007. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10070/1/T-UCE-0004-83.pdf>

NOVOA, Rafael; BOJACÁ, Mauricio; & GALVIS, Jesús Antonio. “ La madurez del fruto y el secado del cáliz influyen en el comportamiento poscosecha de la uchuva, almacenada a 12 °C (*Physalis peruviana L.*) ”. Agronomía Colombiana [En línea], 2006, Colombia, 24 (1), pp. 77-86. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. ISSN -1010-2760. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/256475762_La_madurez_del_fruto_y_el_secado_del_

caliz_influyen_en_el_comportamiento_poscosecha_de_la_uchuva_Physalis_peruviana_L_alma
cenada_a_12C

MERCADO MERCADO, Ángel David. Sustentación De Título por Suficiencia Profesional – Centrifugación. [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Nacional De San Agustín, Facultad De Ingeniería De Procesos, Escuela Profesional De Ingeniería De Industrias Alimentarias. Arequipa-Perú .2014. p.36 [Consultado: 02 de diciembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4190/IAmemead001.pdf?sequence=1&isAllowed=>

NTE INEN 380. *Norma Técnica Ecuatoriana. Conservas Vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método Refractómetro. Requisitos.*

NTE INEN 2485. *Norma Técnica Ecuatoriana. Frutas Frescas. Uvilla. Requisitos.*

NTE INEN 1909. *Norma Técnica Ecuatoriana. Frutas Frescas. Tomate de Árbol. Requisitos.*

PARZANESE, Magali. “Películas y recubrimientos comestibles” Cielo [En línea], 2010, Argentina: pp. 1-11. [Consultado: 12 de octubre del 2020]. Disponible en: www.alimentosargentinos.gob.ar

PADRÓN GONZÁLEZ, Alexander; & NARANJO DOMÍNGUEZ, Adrián Augusto. El propóleo una alternativa de todos los tiempos. Pinareña, vol 8, n° 1 (2012), (Colombia) pp.1-15. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. ISSN 1990-7990. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/102-97-1-PB.pdf>

PEREA DALLOS, Margarita; & VELÁSQUEZ-LOZANO, Mario Enrique. “Uchuva *Physalis peruviana* L. (Solanaceae)” Cielo [En línea], 2010, Colombia, pp. 467-470. [Consultado: 12 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/257765328>.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. *El Diccionario de la lengua española es la obra lexicográfica de referencia de la Academia.* [Blog]. España, 2020. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/extracto>

SALGADO PACHECO, Tatiana; & MARTINEZ VIVAS, Rocio Del Pilar. Relación entre la intensidad respiratoria y las propiedades fisicoquímicas del banano (*musa sapientum l*) var. criollo, tomate de árbol (*solamun betaceum*) var. morada y mango (*mangifera indica l*) var. azúcar. [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería De Alimentos, Bogota.2006. p.50. [Consultado: 02 de Octubre de 2020]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1126&context=ing_alimentos

SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, Luis. *Incorporación de productos naturales en recubrimientos comestibles para la conservación de alimentos* [Blog]. España: 2008. [Consultado: 20 de octubre del 2020]. Disponible en: mtchafer@tal.upv.es

SCHIESTL , Saraga. *Qué es la vida anaquel de un producto* [Blog]. España: 2008. [Consultado: 2 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://clubdeltrade.com/blog/vida-anaquel-producto/>

SMITH, Alexander. “Avances en el manejo y control de *Fusarium oxysporum* en el cultivo de uchuva (*Physalis peruviana*)”. Ciencias Técnicas Agropecuarias [En línea], 2012, Colombia, pp. 7-25. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. ISSN 978-958-740-091-5. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287215190_Avances_en_el_manejo_y_control_de_Fusarium_oxysporum_en_el_cultivo_de_uchuva_Physalis_peruviana

SUAREZ QUINODOZ, Miguel. “Propiedades del Propóleo y su relación con la salud y la práctica odontológica”. Facultad de odontología [En línea], 2013, Colombia, 5 (1), pp. 57-63. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. ISSN 1668-7280 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/336427580_Propiedades_del_Propoleo_y_su_relacion_con_la_salud_y_la_practica_odontologica

TOLEDO HEVIA, Julio. *Manual de manejo postcosecha de frutas tropicales (Papaya, piña, plátano, cítricos)* [Blog]. Italia: 2007. [Consultado: 1 de octubre del 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ac304s.pdf>

TSAGKARAKIS, Antonio. “Comparison of Traps Collecting Propolis by Honey Bees” Scientific Research Publishing, vol 5, n° 20 (2017), (España) pp. 4104

Vinueza LÓPEZ, Cristina Nataly. Estudio del efecto de las condiciones de secado del capuchón en el comportamiento poscosecha de la uvilla (*Physalis peruviana* L.) Durante el Almacenamiento refrigerado. [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad politécnica nacional Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Quito -Ecuador.2015. p.50. [Consultado: 02 de 10 de 2020]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11823/1/CD-6542.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: Estadística de la textura de las uvillas (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenada durante 21 días a temperatura ambiente.

Día 0

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	1,3	1,2	1,1	3,6	1,20
0,5	1,2	1,2	1,2	3,6	1,20
1	1,2	1,1	1,2	3,5	1,17
1,5	1,2	1,2	1,2	3,6	1,20
2	1,2	1,2	1,3	3,7	1,23
Promedio					1,20
Coeficiente de Variación (CV)					4,81

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRAT	0,01	4	1,7E-03	0,5	<0,7368
Error	0,03	10	3,3E-03		
Total	0,04	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	n	E.E	Rango
0,00	1,20	3	0,03	a
0,50	1,20	3	0,03	b
1,00	1,17	3	0,03	a
1,50	1,20	3	0,03	b
2,00	1,23	3	0,03	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,0$)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	0,4	0,4	0,4	1,2	0,40
0,5	0,4	0,5	0,4	1,3	0,43
1	0,5	0,4	0,5	1,4	0,47
1,5	0,6	0,4	0,6	1,6	0,53
2	0,9	0,9	0,8	2,6	0,87
Promedio					0,54
Coeficiente de Variación (CV)					12,65

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
TRAT	0,43	4	0,11	23,00	<0,0001
Error	0,05	10	4,7E-03		
Total	0,48	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

T AT	Medias	N	E.E	Rango
0,00	0 40	3	0,04	a
0,50	0,43	3	0,04	a
1,0	0,47	3	0,04	a
1,50	0,53	3	0,04	a
2,00	0,87	3	0,04	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,82034699
Coeficiente de determinación R ²	0,67296919
R ² ajustado	0,64781297
Error típico	0,10942741
Observaciones	15

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0,32033333	0,32033333	26,751606	0,00017958
Residuos	13	0,15566667	0,01197436		
Total	14	0,476			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	0,33333333	0,04893743	6,81141922	1,2408E-05	0,227610449	0,43905622	0,22761045	0,43905622
Variable X 1	0,20666667	0,03995724	5,17219547	0,00017958	0,120344293	0,29298904	0,12034429	0,29298904

ANEXO B: Estadística del pH de las uvillas (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenadas durante 21 días a temperatura ambiente.

Día 0

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	3,9	3,91	3,92	11,73	3,91
0,5	3,88	3,9	3,89	11,67	3,89
1	3,9	3,92	3,91	11,73	3,91
1,5	3,9	3,88	3,88	11,66	3,89
2	3,9	3,91	3,9	11,71	3,90
Promedio					3,90
coeficiente de variación (cv)					0,25

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
TRAT	1,50E-03	4	3,70E-04	3,93	<0,0361
Error	9,30E-04	10	9,30E-05		
Total	2,4E-03	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	n	E.E	Rango
0,00	3,91	3	0,01	a
0,50	3,89	3	0,01	b
1,00	3,91	3	0,01	a
1,50	3,89	3	0,01	b
2,00	3,9	3	0,01	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Día 21

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	4,7	4,75	4,74	14,19	4,73
0,5	4,4	4,39	4,4	13,19	4,40
1	4,15	4,16	4,15	12,46	4,15
1,5	4,02	4,05	4,03	12,1	4,03
2	4	4,03	4,02	12,05	4,02
Promedio					4,27
Coefficiente de Variación (CV)					0,37

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
TRAT	1,08	4	0,27	1098,74	<0,0001
Error	2,5E-03	10	2,5E-04		
Total	1,09	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	n	E.E	Rango
0,00	4,73	3	0,01	a
0,50	4,40	3	0,01	a
1,00	4,15	3	0,01	b
1,50	4,03	3	0,01	c
2,00	4,02	3	0,01	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,99878354
Coefficiente de determinación R^2	0,997568561
R^2 ajustado	0,997163321
Error típico	0,014837747
Observaciones	15

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	1,0839	0,541959048	2461,67412	2,066E-16
Residuos	12	0,0026	0,000220159		
Total	14	1,0866			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	4,7321	0,0081	586,9475896	4,0283E-28	4,7145292	4,74966129	4,7145	4,74966129
Variable X 1	-0,79038	0,0191	-41,37981409	2,5706E-14	-0,831998	-0,74876423	-0,832	-0,7487642
Variable X 2	0,21619	0,0092	23,60658994	1,9973E-11	0,1962368	0,23614417	0,1962	0,23614417

ANEXO C: Estadística del porcentaje de acidez de las uvillas (*Physalis peruviana* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenadas durante 21 días a temperatura ambiente.

Día 0

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	2,05	2,05	2,02	6,12	2,04
0,5	2,1	2,05	2,1	6,25	2,08
1	2,05	2,02	2,05	6,12	2,04
1,5	2,05	2,1	2,1	6,25	2,08
2	2,05	2,05	2,05	6,15	2,05
Promedio					2,06
Coefficiente de Variación (CV)					1,03

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRAT	0,01	4	1,5E-03	3,29	<0,0578
Error	4,5E-03	10	4,5E-04		
Total	0,01	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	N	E.E	Rango
0,00	2,04	3	0,01	a
0,50	2,08	3	0,01	a
1,00	2,04	3	0,01	a
1,50	2,08	3	0,01	a
2,00	2,05	3	0,01	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
 Día 21

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	0,84	0,74	0,77	2,35	0,78
0,5	0,77	1,18	1,18	3,13	1,04
1	1,51	1,48	1,51	4,5	1,50
1,5	1,72	1,66	1,69	5,07	1,69
2	1,77	1,69	1,72	5,18	1,73
Promedio					1,35
Coeficiente de Variación(C.V)					8,22

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRAT	2,09	4	0,52	42,39	<0,0001
Error	0,12	10	0,01		
Total	2,21	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	N	E.E	Rango
0,00	0,78	3	0,06	a
0,50	1,04	3	0,06	a
1,00	1,50	3	0,06	b
1,50	1,69	3	0,06	b
2,00	1,73	3	0,06	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,95979587
Coeficiente de determinación R ²	0,921208112
R ² ajustado	0,90807613
Error típico	0,120416605
Observaciones	<u>15</u>

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	2,03437	1,01718571	70,15	2,393E-07

Residuos	12	0,174	0,01450016
Total	14	2,20837	

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	0,740095238	0,06543	11,3113655	9,3E-08	0,5975369	0,882653535	0,59753694	0,8826535
Variable X 1	0,914285714	0,15501	5,89814685	7,3E-05	0,5765428	1,252028652	0,57654278	1,2520287
Variable X 2	-0,203809524	0,07432	-2,7422229	0,01786	-0,365745	-0,04187418	-0,3657449	-0,0418742

ANEXO D: Estadística de los sólidos solubles totales de las uvilla (*Physalis peruvians* L.) con un recubrimiento a base de propóleo almacenada durante 21 días a temperatura ambiente.

Día 0

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	14,1	14	14,1	42,2	14,07
0,5	14	14,1	14	42,1	14,03
1	14	14	14,1	42,1	14,03
1,5	14	14	14	42	14,00
2	14,1	14	14	42,1	14,03
Promedio					14,03
Coeficiente de Variación (CV)					0,37

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
TRAT	0,01	4	1,7E-03	0,63	<0,6554
Error	0,03	10	2,7E-03		
Total	0,03	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	n	E.E	Rango
0,00	14,07	3	0,03	a
0,50	14,03	3	0,03	a
1,00	14,03	3	0,03	a
1,50	14,00	3	0,03	a
2,00	14,03	3	0,03	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Día 21

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
0	22	21,5	22	65,5	21,83
0,5	16,8	16,9	16,8	50,5	16,83
1	15,3	15,4	15,3	46	15,33
1,5	15	15,1	15	45,1	15,03
2	15	15,1	15,1	45,2	15,07
Promedio					16,82
Coeficiente de Variación (CV)					0,83

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
TRAT	100,83	4	25,21	1303,84	<0,0001
Error	0,19	10	0,02		
Total	101,02	14			

$P \leq 0,05$: presentan diferencias significativas

3. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

TRAT	Medias	n	E.E	Rango
0,00	21,83	3	0,08	a
0,50	16,83	3	0,08	a
1,00	15,33	3	0,08	a
1,50	15,03	3	0,08	b
2,00	15,07	3	0,08	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación múltiple					0,998606385
Coeficiente de determinación R^2					0,997214712
R^2 ajustado					0,996455088
Error típico					0,159937758
Observaciones					<u>15</u>
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	100,742619	33,580873	1312,774	2,49368E-14
Residuos	11	0,281380952	0,0255801		

Total

14

101,024

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	21,81285714	0,091678163	237,9286	9,072E-22	21,61107487	22,0146394	21,6110749	22,0146394
Variable X 1	-14,04365079	0,466439793	-30,10817	6,411E-12	-15,0702779	-13,0170237	-15,0702779	-13,0170237
Variable X 2	9,552380952	0,592294366	16,127759	5,301E-09	8,248749842	10,8560121	8,24874984	10,8560121
Variable X 3	-2,111111111	0,19467004	-10,84456	3,269E-07	-2,53957698	-1,68264524	-2,53957698	-1,68264524

ANEXO E: Ficha de evaluación sensorial de uvillas con y sin recubrimiento a los 21 días de almacenamiento.

Ficha de evaluación sensorial de uvillas con un recubrimiento a base de propóleo y un testigo (sin recubrimiento)

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS			
Nombre _____					
Fecha _____					
INSTRUCCIONES					
<p>Sobre la mesa se encuentra 5 muestras de uvilla con su respectivo código .Por favor pruebe cada una de ellas y califíquelas según crea conveniente colocando el número correspondiente en cada parámetro frente a cada código.</p>					
Puntaje		Categoría			
1		MALO			
2		REGULAR			
3		BUENO			
4		MUY BUENO			
5		EXELENTE			
CODIGO	COLOR	AROMA	SABOR		
T0					
T1					
T2					
T3					
T4					
¡Gracias por su colaboración!					